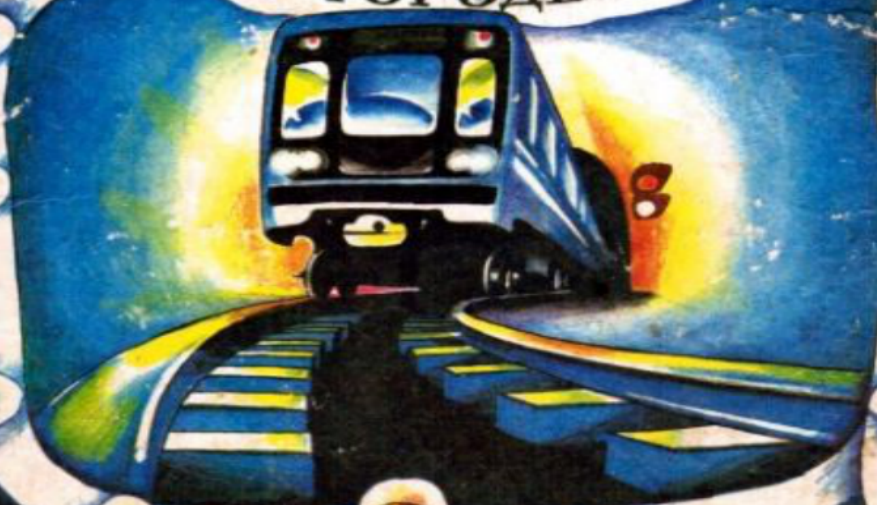
В. СОЛОВЬЁВ

СТО ИСТОРИЙ

О ПОДЗЕМНОМ ГОРОДЕ



SHOUT
SHARE
IT

Annotation

Увлекательные истории о строительстве и работе Ленинградского метрополитена.

- Владимир Иванович Соловьёв
  -
  - Ура! Метро открылось!
  - Министр и инженер
  - Кто хорошо смеется
  - Голубые глины
  - Первая попытка
  - Привычное дело
  - Летучие сани
  - Рукавицы
  - Начнём сначала
  - Загадочные талончики
  - Разведка
  - Путешествие карты
  - Метро на бумаге
  - Штурман
  - Порубежная крепость
  - Каверзы подземного царства
  - Ствол, который не стреляет
  - Проходчики
  - Как быть?
  - Иней — летом?
  - Русский способ
  - Как важно знать простые законы
  - Сапоги
  - Сверхмороз
  - Пока секрет
  - Ветеран
  - Почему всё-таки ящер?
  - Абсолютный рекордсмен
  - Экзамен
  - Маленький Атлант
  - Наступление по всему фронту
  - Врукопашную
  - Две цифры
  - Взрыв
  - Есть воздух под землёй!
  - Трамвайчик

- Грузчики перевозчики
- Какие рельсы в метро
- На метростроевском языке
- Какие в метро порядки
- Боевая тревога
- ЧП
- «Враг № 1»
- Красный тоннель
- Тоннельная флотилия
- Как речку поймали
- Коварная капля
- Зонты
- Сбойка
- Попробуем разобраться
- Как делают станции
- Вот так ателье!
- Искусство кройки и шитья
- Цементное молоко с ирисками
- «На плечах проходчиков»
- Рассказы о чудесах
- Архитекторы
- Дом для метро
- Ступеньки-выручалочки
- «Разрушители станций»
- Артерии и нервы метро
- Кто выдержит 20 тысяч ударов?
- Кто главнее?
- Как станции называют?
- Имени Ленина
- Станции-памятники
- Пионерская станция и пионерский поезд
- Испытания
- Открытие станции
- А раньше…
- Кому передали ключ?
- Зачем форма?
- Хозяйка станции
- «Погожий» климат
- Лестница-чудесница
- Чем питается метро?
- «Напишите о своих мамах…»
- Профессия? Волшебница!
- Катастрофа
- Везёт же машинисту!

- Кто же ведёт поезд?
- Игра для взрослых
- Строчка в уставе
- Хранители подземного времени
- «Свет мой, зеркальце, скажи…»
- Семь цветов и другие сигналы
- Перегоны, тупики, баранки
- Третий рельс
- Ванька-встанька и тысяча его друзей
- «Скорая помощь»
- Больница для поездов
- Давайте дружить с вагоном!
- Спит ли метро?
- Метро дышит
- Путейцы
- «Золушка»
- Три часа
- Машины-дворники
- Кто же строит метро?
- Заглянем в будущее

Владимир Иванович Соловьёв
Сто историй о подземном городе

Над Невой
голубой —
облака, как вата.
По Неве
трамвай речной
проплывал куда-то.

В это время
под Невой
я стоял, ребята:
под Невой
стоял сухой
с непокрытой головой.

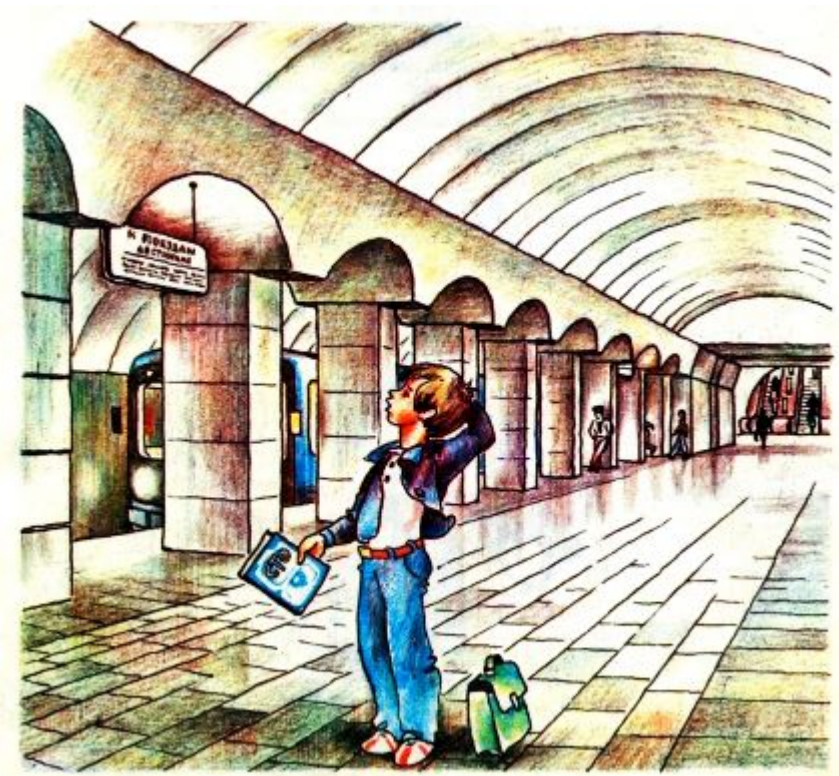
Что за чудо?
Чуда нет,
всё обыкновенно:
под землёй тепло и свет

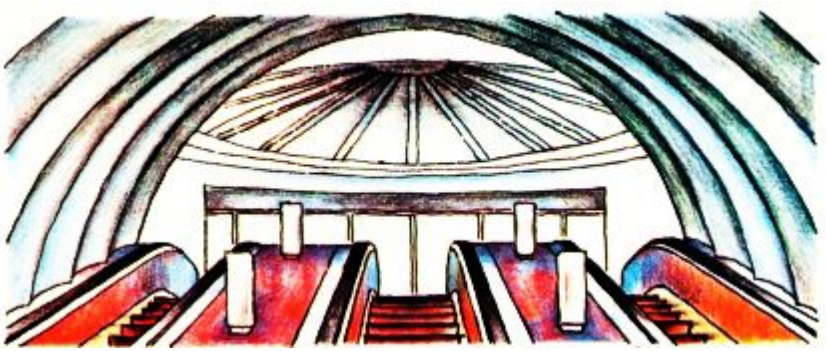
метрополитена!
Потолок в метро высок,
лепкою украшенный, —
правда, этот потолок
ниже пола нашего.
Но ни капли на подвал
не похож подземный зал!

Кто попал в его нутро,
скоро будет дома.
Точно ходит метро,
как по метроному.
Электрички быстрым ходом
всех везут подземным ходом.

Здесь просторно, светло,
не бывает ветра.

Сколько метров в метро?
Сколько километров?





Как напор подземных вод
укротить сумели?

Кто поддерживает свод
в зале и в тоннеле?

И ещё один вопрос:
почему здесь нету
зимних стуж, весенних гроз,
осени и лета?

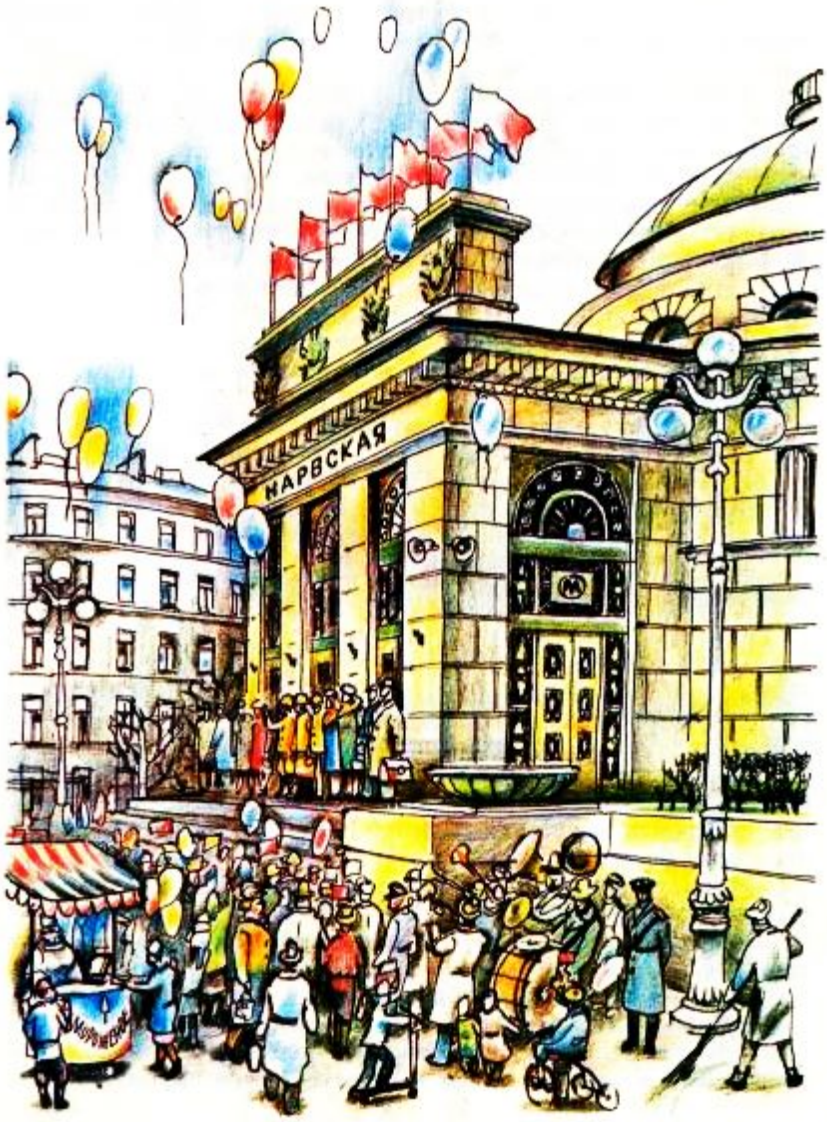
Кто ответить сможет нам
на вопросы эти?

Поглядим по сторонам —
может, и ответим.

Пять копеек опусти,
вниз спускайся и лети
туда и обратно!

Ну, а в книжку заходи
просто так,
бесплатно…

НАРВСКИЕ ВОРОТА
4
13
31
35
36
31
1955


НАРВСКАЯ

Ура! Метро открылось!

Сейчас вы входите в метро без всякого удивления, как будто оно было всегда. Все давно к нему привыкли: подумаешь, ничего особенного…

А лет тридцать назад, когда открылись первые подземные станции в Ленинграде, люди думали иначе. В солнечные ноябрьские дни 1955 года они шли в метро, как на большой праздник. И сколько было восторгов, радости, изумления! Свои впечатления первые пассажиры записали в специальную книгу отзывов. Особенно пришлось по душе метро детям. И они, конечно, тоже оставили записи в книге отзывов.

«Мне очень нравится метро! Эскалаторы — лестницы-чудесницы. Они сами едут! Саша Шагин. 7 лет».

«Никогда не думала, что наяву попаду в сказку. А попала. В настоящие подземные дворцы! Спасибо за это. Катя Мишина».

«Ура! Ура! Ура метростроевцам! Ученики 5 класса 92 школы».

И ещё много разных восторженных, добрых слов. Книга отзывов очень большая и толстая. И исписана до последнего листочка. Даже не всем желающим места хватило.

Министр и инженер

Давно мечтали о метро в нашем городе, ещё в те далёкие годы, когда он назывался Петербургом.

В начале нынешнего века жил в Петербурге инженер по фамилии Балинский. Этот инженер придумал и рассчитал, как построить метро в городе на Неве. Все свои расчёты он сложил в большую папку и отослал министру.

Министр над этой папкой долго думал. Не понравилась ему идея инженера Балинского.

«Зачем нам это метро? — спросил он сам себя. — Разве достойным господам нашим такие новшества нужны? Чего доброго, за этим какая-нибудь другая идея кроется!»

Забеспокоился министр: «Нет ли здесь крамолы?» Решил посоветоваться с архиереем Сергием. Ведь без церковного благословения в царское время и шагу было не ступить.

Архиерей — чин высокий. Всё равно что генерал в армии или тот же министр. Слово его много значит для всякого начинания.

Архиерей Сергий не одобрил идею создания подземной дороги.

«Возможно ли допустить эту греховную мечту? Что под землёй есть — ведает один бог, и ведать человеку не надлежит».

И тогда министр, больше уже не сомневаясь, на листе гербовой бумаги написал:

> «Господину Балинскому в его домогательствах отказать».

Эта коротенькая фраза на полвека похоронила смелый замысел русского инженера.

ПОДЪЕМНАЯ ДОРОГА
1902.
·КОЛОМНА—·—ЛИГОВКА

Кто хорошо смеется

Когда за границей узнали о проекте Балинского, его просто осмеяли. Многие европейские газеты тогда потешались: «Как только в России таким неграмотным людям дипломы инженеров выдают? И ребёнку понятно: в петербургской болотистой земле метро построить невозможно!»

Прошли годы. Свергли царя. Установилась в нашей стране Советская власть. Решили построить метро в Москве, столице государства рабочих и крестьян. И снова застучали на пишущих машинках заграничные газетчики: «Смешно сказать, русские думают — метро построить — всё равно что избу срубить. Для Запада — при его-то технике, при его-то специалистах! — и то очень сложно. А русским как за дело взяться? Только на смех себя поднимут!»

Однако построили в Москве метро! И по тем временам — лучшее в мире!

Тут уж, действительно, советские люди смеялись. От всей души, от хорошего настроения. Уж очень всем метро нравилось. Так что вышло по пословице: «Хорошо смеётся тот, кто смеётся последним».

А как же Ленинград? Решили и в городе трёх революций метро строить, одновременно с Москвой. Пробурили в разных местах около трехсот скважин, чтобы лучше ленинградскую почву изучить. И загрустили. Почва такая ненадёжная, болотистая, что о метро и думать нечего.

Но вот прошло два, три, четыре года, появились новые машины и приборы, с помощью которых можно очень глубоко под землю проникать. И тогда доказали: хоть и трудно построить метро в Ленинграде, но вполне возможно.

Всё решили…

Голубые глины

Вы, наверное, слышали рассказы о происхождении нашей планеты. Возраст её — несколько миллиардов лет. За это время не раз меняла свой облик Земля.

Была она и газовым облаком, и раскалённым шаром, и сплошным бескрайним океаном. Поднимались и опускались участки суши. Надвигались и таяли ледники. Появлялись и исчезали гигантские травы и деревья, огромные диковинные животные. Наступали и отступали моря. Там, где прежде шумели полны, вырастали леса.

Сегодняшняя Земля мало похожа на ту, какой была она миллионы и даже тысячи лет назад. Как же люди узнали её историю?

Планета сама о себе рассказала. Каждый период её истории оставлял свой слой, свой след — как бы «запись» о себе. Вот и получается, что Земля — огромная книга, а земляные слои — её страницы.

Представляете, что это за книга, если некоторые из её страниц — толщиной несколько десятков метров! Вот по этой-то книге люди и научились читать историю Земли: снизу вверх, чем ниже слой, тем древнее «запись».

Чтобы определить слой, в котором удобнее всего метро

строить, геологи Ленинградского метро тщательно изучили историю того участка земли, на котором стоит наш город.

Одна из древнейших, нижних, страниц — гранитная. Она сложилась около трёх миллиардов лет назад в результате бурной вулканической деятельности в недрах нашей планеты.

Выше лежит слой голубых глин. Этой странице более 600 миллионов лет. Тогда на месте нашего Ленинграда раскинулось древнее тёплое море, а голубые глины были дном этого моря.

На другой странице осталась «запись» о ледниках, они наползали с севера, волоча за собой громадные камни. Ледники оставили слой, который называется мореной: это слой отшлифованных валунов, песка и глины, размолотых в порошок.

На этом слое лежит другой — слой вязких глин и жидких песков. Он рассказывает о подземных реках и болотах, которые образовались на поверхности ледниковых пластов.

Самая тоненькая страница — верхняя. Она «записана» уже при участии человека. Чтобы наш город построить, строителям приходилось укреплять, засыпать ненадёжную болотистую землю. Местами толщина насыпного слоя достигала восьми метров.

…Вот какую историю ленинградской земли прочитали геологи. В каком из слоёв удобнее строить метро?

В верхних слоях слишком уж много влаги. Они для метро не годятся: ненадёжные. Попробуйте сами в песке тоннель прорыть — ничего не получится.

Моренный слой тоже не подходит: вести тоннель мешает множество валунов (иные — до пяти метров в поперечнике!). И подземных источников в моренах хватает; между прочим, минеральные воды берут начало как раз из этих мест.

А совсем нижний слой, гранитный, скальный, уж очень твёрдый. Да и залегает на большой глубине — до сотни метров. Стало быть, и он не пригоден для подземной дороги.

Остановили геологи свой выбор на голубых глинах, тех, что были когда-то дном тёплого моря. Голубые глины — особенные. Обычная глина в воде набухает, вязнет. А голубые глины воду не впитывают и не пропускают. Этот слой — самый сухой, прочный и в меру плотный. Так что голубые глины — самые подходящие для метро.

Первая попытка

Первый раз метро в нашем городе начали строить в 1941 году. Заложили первые шахты, начали проходку первых тоннелей. Работали весело, азартно, даже, казалось, время обгоняли. Хоть и трудно новое дело начинать, но всем хотелось побыстрее увидеть настоящее метро.

Вдруг грянула война. Пришлось затопить шахты и тоннели. До слёз жалко было губить свой труд метростроевцам. Но они понимали: прежде чем строить метро, необходимо врага разбить.

Привычное дело

Многие метростроевцы рвались добровольцами на фронт. Но командование решило иначе: «Пусть они не штыком да пулей, а своим мастерством фашистов бьют, больше пользы будет». И организовали метростроевцев в особую строительную часть.

Боевая задача у этой части была такая: наводить мосты и переправы, бетонировать доты, рыть траншеи, настилать рельсы в болотах. Словом, строить, укреплять, заниматься обычной своей работой…

Дело-то было привычное — необычными были условия работы: война. Работали почти всегда под бомбёжкой или артобстрелом. Нередко приходилось, отложив рабочие инструменты, браться за оружие и отбивать атаки врага. А уж потом опять свое дело делать.

Метростроевские отряды хорошо потрудились для нашей Победы. Дорога жизни и Дорога победы на Ладоге, укрепления «Невского пятачка» — это всё их работа!

А сколько хлопот доставили они врагу своей рабочей сноровкой и высоким мастерством на Пулковских высотах под Ленинградом! Вы знаете эту историю? Дело было так.

Часть Пулковских высот вместе с Вороньей горой захватили враги. С другой стороны, у Пулковской обсерватории, укрепились наши.

Фашисты яростно атаковали, но советские бойцы держались стойко. Наконец вражеская разведка донесла своему командованию:

— У русских боеприпасов осталось не больше чем на неделю.

— Вот и хорошо, — решило командование, — через неделю мы их в порошок сотрём. Помощи им ждать неоткуда.

Действительно, всё пространство вокруг Пулковских высот простреливалось фашистской артиллерией так, что и птице не пролететь. Враг был уверен в успехе.

И вот через неделю кинулись фашисты в последнюю атаку. Думали голыми руками взять наших бойцов. А напоролись на шквал огня. В панике побежали они назад.

Недоумевало фашистское командование: откуда русские взяли боеприпасы? Своих разведчиков они за неверные сведения крепко наказали. Послали других, но и те ничего толком узнать не смогли.

А дело было вот в чём. Под землёй до самых Пулковских высот метростроевцы прорыли три подземных коридора, по которым и доставлялись боеприпасы нашим бойцам. Работали

тихо, тайно, ночами, поэтому сумели провести врага. Здорово помогли нашей армии!

Летучие сани

Дело было под Шлиссельбургом — так раньше Петрокрепость называлась.

Взяв Шлиссельбург, враг обосновался у самого Ленинграда. Над нашим городом нависла угроза захвата со стороны Невы. Нужно было срочно остановить врага.

Для этого наши отважные десантники захватили плацдарм на левом берегу Невы, там, где Шлиссельбург. Чтобы укрепить этот «Невский пятачок» и сделать недоступным для врага, из Ленинграда прислали «пулемётные точки»: бронированные башни с пулемётами весом в несколько тонн.

Башни привезли на наш, правый, берег, выгрузили. А как их на другой берег доставить под огнём врага? Строить оборонительный рубеж по ту сторону Невы поручили метростроевцам.

На одном берегу укрепили блоки, на другом лебёдку поставили. От лебёдки к блокам протянули тросы. Ещё специальные сани смастерили. На них укладывали бронированную башню, и сани «сами» прямо-таки перелетали с левого берега на правый.

Как только опомнились фашисты, сразу шквал огня обрушили на побережье. А бронированные «точки» уже все были на рубеже обороны. Метростроевцы их в земле укрепляли.

Рукавицы

Во время блокады Ленинграда не было, пожалуй, ни одной боевой операции, в подготовке которой не приняли бы участие метростроевцы.

Сложное боевое задание получили они, когда на Ладогу для прорыва вражеского кольца, опоясывавшего Ленинград, необходимо было перебросить несколько дивизий. Потребовалась железная дорога. И враг об этой дороге ничего не должен был знать до самого главного удара.

На трассу вышли среди ночи. Только снег поскрипывал под ногами.

Тихо выкопали лунку. Тихо установили в ней первую сваю — большое тяжёлое бревно. И задумались. Как им приказ выполнить, чтоб немец не услышал? Такая тишина кругом. Попробуй без шума сваю забить…

Тут старый мастер снял рукавицы, положил сверху, потом взялся за молот. Бум-бум-бум… Сильные удары звучали настолько приглушённо, что и в двух шагах были еле слышны.

— Так же руки замёрзнут, — засомневался кто-то.

— А ты махай молотом, чтоб жарко было, — и не замёрзнут, — был ответ.

Остальные последовали совету опытного рабочего.

Так под самым носом у ничего не подозревающих фашистов провели метростроевцы железную дорогу.

Когда в штабе армии их благодарили, они отвечали:

— Это рукавицы помогли! Им спасибо!

МЕТРОСТРОЙ

КОНФЕТЫ

Начнём сначала

Закончилась война, и сразу вспомнили о Ленинградском метро. Теперь нужно было начинать всё заново. По всем правилам.

Из опытных метростроевцев немногие остались в живых. Война есть война.

Но искать рабочих долго не пришлось. Услышав о строительстве, тысячи новичков-добровольцев пришли в отдел кадров.

Никто из них толком не знал, как строить метро. И неудивительно. Это ведь целая наука!

Загадочные талончики

Ленинград ещё залечивал тяжкие раны, нанесённые блокадой. И вот в эти-то трудные дни десятки тысяч ленинградцев с удивлением рассматривали загадочные талончики, которые предлагали им всюду: в автобусах, в трамваях троллейбусах, просто на перекрёстках людных проспекте и улиц.

— Зачем это? — спрашивали ленинградцы.

— Изучаем пассажиропотоки, — привычными служебными словами отвечали те, кто раздавал талончики. — Для будущего метро.

Талончики были трёх цветов. Для тех, кто в трамвае едет, — красный, в автобусе — синий, в троллейбусе — зеленый. Талончики передвигались по городу вместе с пассажирами. Пересаживаешься на другой вид транспорта — возьми талон другого цвета.

При выходе на остановках талончики опускали в особые ящики. Потом специалисты подсчитали, где больше всего собралось талончиков и красных, и синих, и зелёных.

Так выяснили, где метро нужнее. Куда больше всего ехало людей, там и станциям быть.

Теперь предстояло найти нужную глубину и верное направление подземных тоннелей, которые эти станции соединят. «Проложить трассу» — так говорят метростроевцы.

Разведка

Прежде чем проложить трассу, нужно сделать разведку. Это задача геологов. Они бурят скважины, чтобы исследовать землю и дать метростроевцам совет, как подступиться к ней.

Буровые инструменты, похожие на копья, врезаются в ленинградскую землю: первый слой, второй, третий… Они вытаскивают с глубины на поверхность земли образцы грунтов.

Для геологов очень важно узнать глубину залегания голубых глин и мощность, толщину этого слоя. Он то ближе к поверхности земли поднимется, то совсем глубоко под землю уйдёт. «Ловить» его приходится геологам. Это и есть главная цель разведки.

Кроме того, чтобы в голубых глинах строить тоннель, до них с поверхности добраться надо. Вертикальный ствол до будущего тоннеля роют через все земные пласты. Вот почему геологи берут образцы грунтов. По этим образцам они узнают, с какими пластами метростроевцы могут встретиться.

Всё разведав, геологи начинают чертить разноцветную подземную карту. На ней отчётливо видно, где лежат голубые глины, как располагаются слои известняка и жёлтого песка. Отмечены и болота под улицами Ленинграда, и груды спрятанных

в землю отполированных ледником валунов, подземные реки, ручейки, озёра.

Посмотрят на карту метростроевцы, и сразу им станет ясно, где легче рыть землю, где труднее, а где и вовсе нельзя.

Путешествие карты

От геологов карта поступает к историкам. Историки отмечают на ней колодцы, засыпанные водоёмы, бывшие петербургские дома, которые живут в недрах земли фундаментами, стенами, обломками, развалинами.

Известно, что бывшая петербургская речка Кривуша после пожара деревянного Гостиного двора оказалась засыпанной. Когда-то она брала своё начало у Марсова поля и впадала в Мойку.

Засыпали Кривушу в начале прошлого века, но под землёй, оказывается, она продолжает жить. И воды в ней хватает, чтобы шахту или котлован затопить.

Предупреждённые историками, строители метро обошли «бывшую речку». И неприятностей избежали.

Вот зачем работают над картой историки.

Далее карта попадает к инженерам подземных магистралей: водопроводчикам, электрикам, телефонистам, канализаторам, газовикам. Они наносят на карту расположение своего хозяйства:

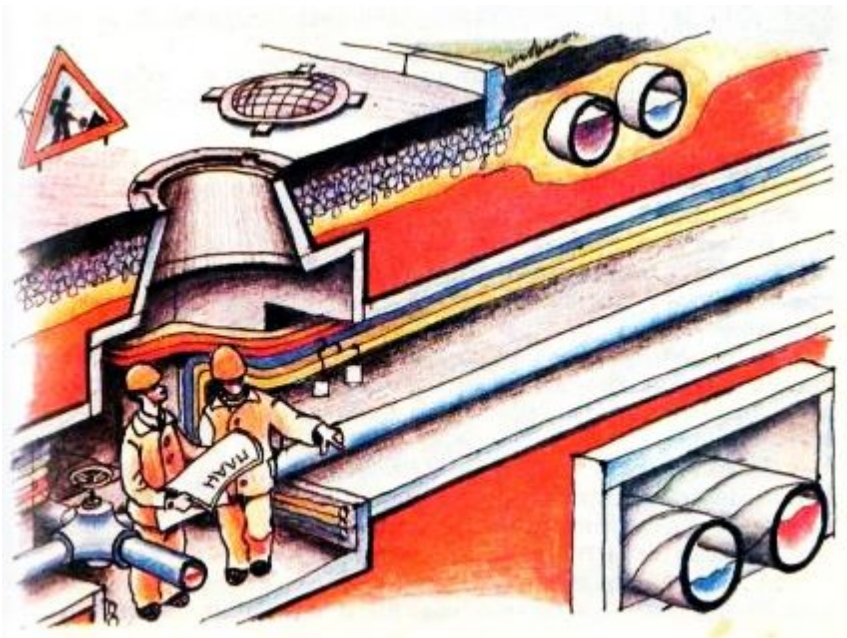
газовых труб, электрических и телефонных капелей, — отмечают, где проходит водопровод и канализация.

Это всё надо знать, чтобы метростроевцы ненароком важный провод или трубу не повредили. Одна такая авария может целый район без воды, тепла, электричества и связи оставить.

Затем карта держит путь в жилищный отдел города. Там инженеры отмечают на ней фундаменты современных домов, глубину их залегания, материал, возраст; рисуют ширину и направление улиц, площадей и переулков.

Знать всё это необходимо. Ленинград ведь стоит на зыбкой болотистой почве. Неосторожные подземные работы могут вызвать оседание поверхности, а вместе с ней и жилых кварталов.

Теперь понятно, зачем нужна карта метростроевцам? Чтобы не наугад свою трассу прокладывать.



Метро на бумаге

Заканчивает своё путешествие карта в проектном институте.

Прежде чем сооружать что-либо — памятник, дом, метро, — обычно делается на бумаге проект, строится «бумажное метро».

Над проектом работает очень много людей: инженеры, конструкторы, архитекторы.

Сначала делают чертёж всех будущих линий метрополитена. Он называется ГЕНЕРАЛЬНОЙ СХЕМОЙ.

При этом обязательно учитывают развитие города в будущем и взаимосвязь метро с другими видами транспорта.

Стараются спланировать линии метро так, чтобы общие интересы учесть. Прежде всего заботятся о будущих пассажирах.

Не случайно в первую очередь Ленинградское метро соединило главные вокзалы города. На вокзалах всегда людей много, все спешат, кто на поезд, кто с поезда. Нелегко забраться в переполненный троллейбус или автобус, да ещё с вещами. То ли дело метро.

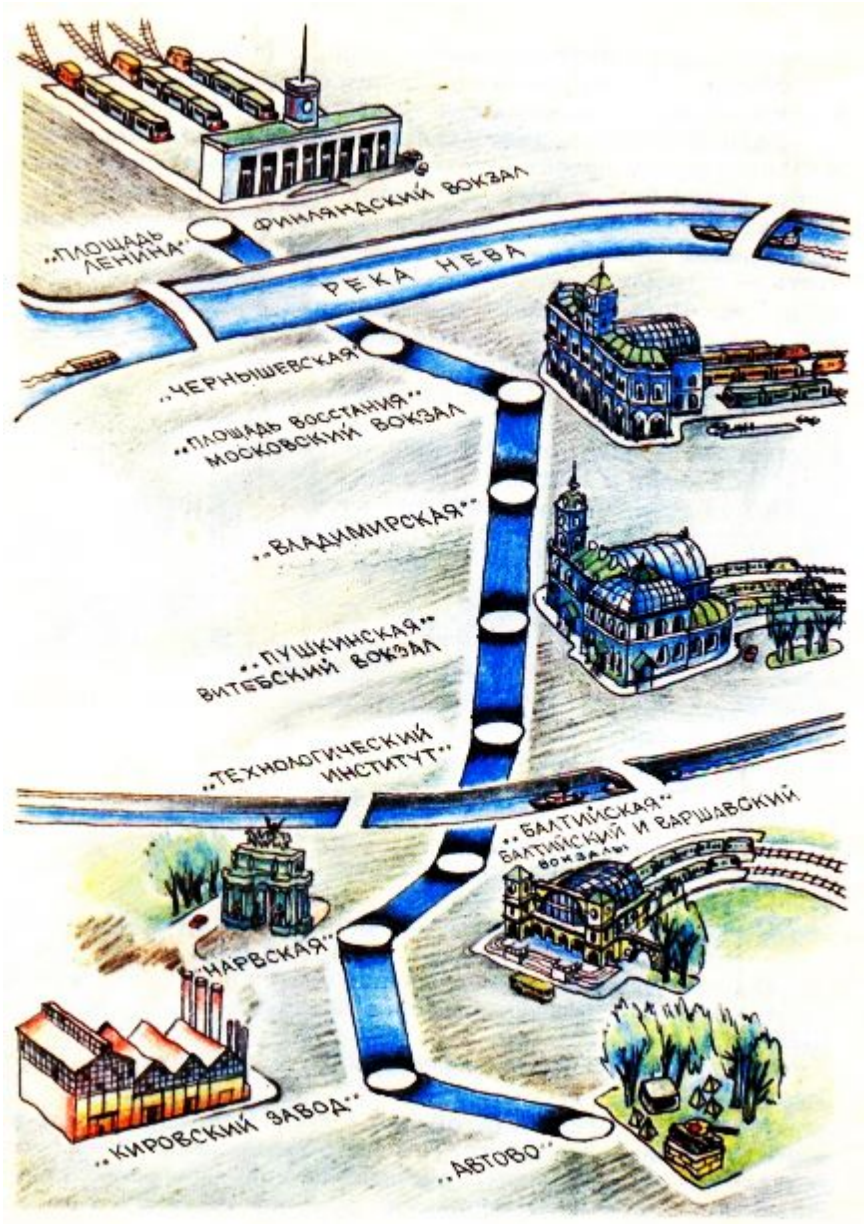
Генеральная схема ещё не всё «бумажное метро». Каждая линия метрополитена имеет свой план, который состоит из трёх частей.

Первая часть называется ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ. Обоснование значит доказательство. Что же там доказывают?

Во-первых, что станции метро в необходимых местах располагаются. Во-вторых, что подземные работы городу не повредят; в-третьих, что трассы тоннелей метро намечены правильно — точно по карте-путешественнице.

Вторая часть плана называется ПРОЕКТ. Он разрабатывается очень подробно: то есть все вестибюли, переходы, станции, тоннели видны здесь как на ладони и рассчитаны до миллиметров.

Третья часть плана — РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ. Название у неё подходящее. В этой части собраны чертежи всех узлов, деталей и деталек, из которых состоит метрополитен. Всякому винтику, всякому проводку есть место.



А теперь представьте себе: захотелось ребятам вашего класса с техническим обоснованием одной из линий метро познакомиться, Кировско-Выборгской, к примеру. Звоните в институт. Оттуда приезжает человек с портфелем, извлекает из него папку с чертежами.

Если вам мало одного технического обоснования и вы желаете увидеть проект — пожалуйста. Приезжает грузовик. Кузов полон бумажными рулонами. Вот она, Кировско-Выборгская

линия, на бумаге, конечно.

А если решили вы все проектные документы посмотреть готовьте помещение. Прибудет несколько автомашин. Эта самая подробная, или рабочая, документация, займёт весь ваш класс до самого потолка.

Вот что такое метро на бумаге.

Штурман

На плане трасса метрополитена проложена. Можно строить.

Приходит человек, забивает в землю колышек и говорит:

— Отсюда начнём.

И слова его для метростроевцев как закон.

Кто он? Это человек удивительной профессии — МАРКШЕЙДЕР.

Не так уж трудно схему трассы точно вычертить на бумаге.

Не так уж трудно по этой схеме точно пройти улицами и переулками по поверхности. Там свет дневной и пространства сколько угодно. Хочешь — колышки для ориентирования ставь, хочешь — измерительную рулетку тяни туда-сюда.

А маркшейдер должен вести трассу под землёй, в земной толще.

Ее лбом не прошибёшь, чтобы туда с приборами или рулеткой влезть и всё измерить. А нельзя ошибиться даже на сантиметр.

Подземными штурманами зовут маркшейдеров. И не зря. Как и штурманы корабля, маркшейдеры определяют направление, курс. Без них под землёй метростроевцы могли бы не в ту сторону тоннели вести.

Есть у маркшейдера надёжный помощник — математика. Все измерения, сделанные на поверхности, он переносит на десятки метров в глубину, решая сложные и очень сложные задачи по арифметике, алгебре, геометрии и тригонометрии.

Представьте себе, что маркшейдер плохо знает математику. Тогда… Тогда тоннели пойдут вкривь и вкось и никогда друг с другом не сойдутся — будут себе блуждать по городу. На готовых станциях поезда сойдут с рельсов, треснут мраморные плиты на полах, не включится эскалатор. Короче, не метро, а сплошное недоразумение.

Без разрешения маркшейдера в метро люстру не повесить, гвоздя не забить!

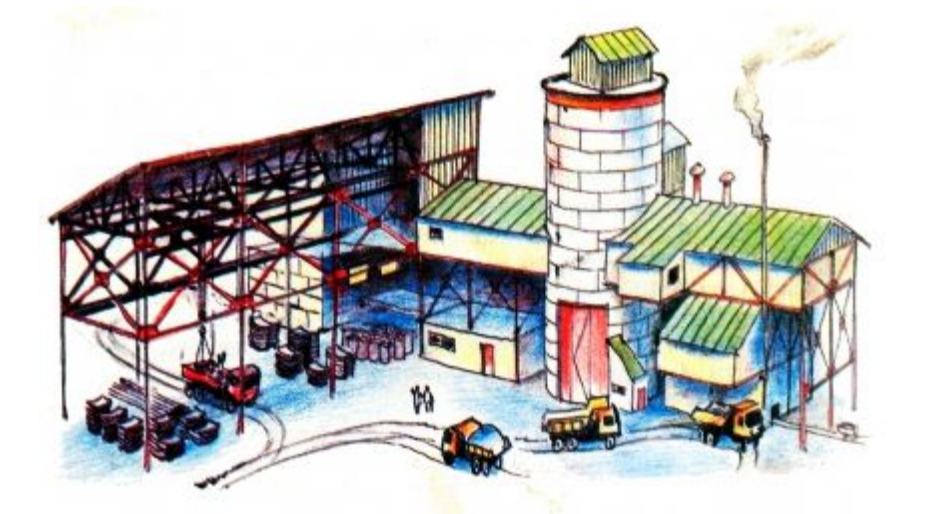
Конечно, среди маркшейдеров вы плохих математиков не найдёте. Недаром в метро говорят: «Точно, как у маркшейдера». Тем не менее чтобы избежать случайной ошибки, одни и те же вычисления делают сразу два маркшейдера и сверяют потом — сходится ли результат. Это называется «работа в две руки».

Маркшейдерам ещё помогают точные приборы.

Они указывают направление так, чтобы встречные тоннели обязательно сошлись вместе.

Но успешно пользоваться этими сложными приборами может только человек, хорошо освоивший свою профессию.

Порубежная крепость



Каждая будущая станция метро начинается со стройплощадки.

Что есть на стройплощадке?

Основное здание. В нём КОПЁР и ЭСТАКАДА. Копёр — это устройство для подъёма и спуска вагонеток. Поднимают вагонетки с землёй, разгружают на специальной площадке-эстакаде прямо в машины, а порожние вагонетки опускают снова вниз. Ещё на стройплощадке стоят разные сборные домики — в них душевые, диспетчерская, кладовая с инструментом, столовая…

Стройплощадка ограждена высоким забором. Вход только через проходную по специальному пропуску. Посторонним туда нельзя. Подземные работы, сами понимаете, опасны.

Но на стройплощадку метро и издали смотреть интересно. Напоминает она древнюю крепость. Ставились такие крепости на рубеже, то есть на границе Руси с другими государства ми, и назывались порубежными. Приглядитесь: высокий копёр — словно башня, забор — будто частокол.

Название тоже подходит. И впрямь порубежная крепость: отделяет она земную поверхность от подземного царства.

Каверзы подземного царства

С подземным царством воевать не просто. На каждом шагу подстерегают каверзы, то есть неожиданные и не всегда приятные сюрпризы.

Поначалу встречаются метростроевцам пропитанные водой пески. Преодолеешь — влипнешь в так называемые ленточные глины. Они настолько вязкие, что чуть задержишься на одном месте — сапог не оторвать.

В конце концов преодолён и этот слой. Но тут же можешь уткнуться в русло древнего ледника. Валун на валуне. Иные весом по нескольку тонн. Чтобы подготовить их к подъёму на поверхность, нужно каждый окопать, оголить со всех сторон.

Наконец избавились от валунов. Вперёд! Уже на подходе проектная отметка, та самая, откуда начинаются спасительные голубые глины. Тут-то и поджидает нередко последний сюрприз — метровый слой твёрдого песчаника. Отбойные молотки отскакивают от него, как от гранита.

Но ведь была же разведка перед началом работ, скажете вы. Так-то оно так, но с поверхности все коварные свойства грунта с абсолютной точностью не удаётся определить.

Ну как, скажем, предсказать встречу с подземной рекой возрастом в сотню миллионов лет или столкновение с останками ископаемых животных и растений — от их гниения возникает взрывоопасный газ метан.

Попадались и клады. Сундук со старинными арабскими монетами на Васильевском острове. Или, например, оружие. Пулемёт «максим» времён гражданской войны на станции «Владимирская». Но это редко.

Поэтому, спускаясь под землю, метростроевцы прежде всего должны быть готовы к неприятным сюрпризам.

Ствол, который не стреляет

С поверхности «спускают» вниз вертикальные колодцы-шахты. Это — СТВОЛЫ на метростроевском языке. Их роют до той глубины, где будет проходить тоннель.

По стволу в подземную глубину нырнут электрические провода, трубы насосов и резиновые шланги, трубы со сжатым воздухом. Специальные лифты доставляют вниз людей, материалы, машины.

Со дна этого колодца метростроевцы начинают рыть горизонтальный ход — тоннель будущего метрополитена.

Но постойте. Скоро, как говорили в старину, только сказка сказывается. Давайте по порядку.

Проходчики

Первыми идут в наступление на подземное царство ПРОХОДЧИКИ.

Вы никогда не услышите от метростроевцев — «копаем», «рубим», «роем». Они говорят — «проходим».

Отсюда и название профессии — проходчик.

Обычно все говорят: «проходим по улице», «проходим по мосту». А метростроевцы, получается, сквозь землю проходят? Правда, так они тоже не говорят. Они говорят: «Проходим ствол. Проходим тоннель».

За этим лёгким, «прогулочным» словом — напряжённый, а порой по-настоящему опасный труд. «Проходка — не прогулка», — говорят строители подземного города.

Как быть?

В сорок первом году при первой попытке построить метро в Ленинграде техники почти не было. Отбойный молоток, лопата, кувалда, ломик, бадья, примитивный подъёмный механизм кран-укосина — вот и вся «механизация».

В последнее время появилось немало могучих машин и «умных» механизмов. Но даже с их помощью сквозь болотистую ленинградскую землю почти невозможно пробиться к голубым глинам. Между тем только в этом слое можно было построить надёжное метро.

С поверхности к голубым глинам через болото должен был привести ствол. Как пройти его? Решили применить один хитрый способ.

Иней — летом?

Лето. Играют ребята в прятки. Один притаился возле стройплощадки метро. Ждёт с нетерпением, когда можно выскочить. Вот он, удачный момент. Побежал было, да споткнулся мальчуган. Упал, и тут же руку словно обожгло… холодом.

Глядь, а вдоль забора полоска инея тянется. Летом?! В жару?! Чудеса, да и только.

Никаких чудес. Мороз среди лета развели буровики и машинисты-морозильщики, чтобы особым способом пройти ствол в болотистой ленинградской земле. Он так и называется — СПОСОБ ЗАМОРАЖИВАНИЯ.

Русский способ

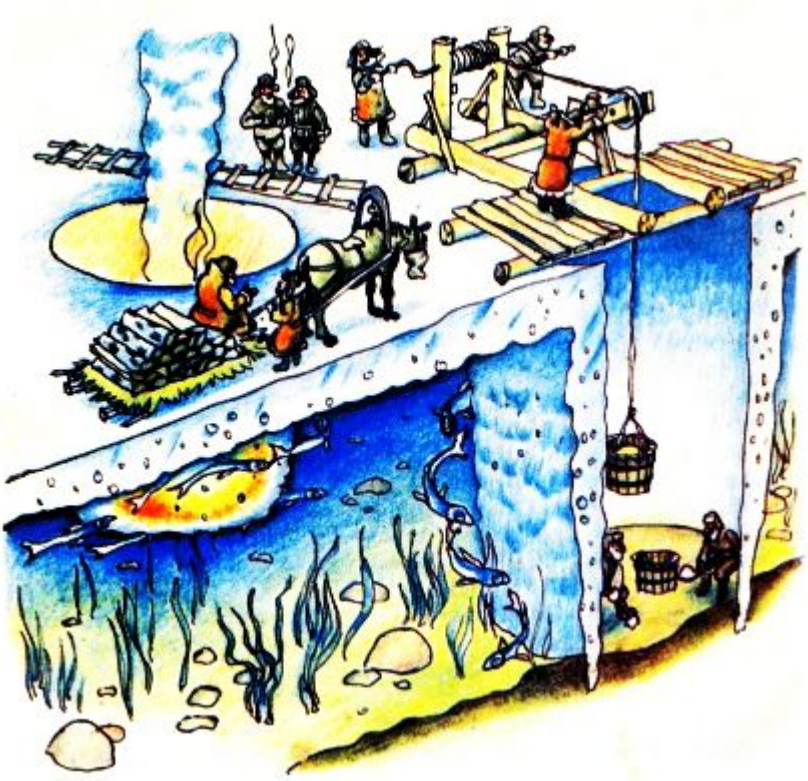
Родился он на сибирских золотых приисках в далёкие времена.

Летом очень трудно добраться до золотого песка, лежащего на дне реки. Обычно ждали жестоких сибирских морозов. Работу начинали, когда река покрывалась самым толстым льдом.

На месте будущей ледовой шахты рубили прорубь. Лёд вынимали на три четверти его толщины и ждали. Ждали, пока дно и бока проруби промёрзнут и образуют ледяную стену.

Через три-четыре дня кончалась работа мороза. Сибиряки разжигали костёр на дне ледяного колодца, вновь углубляли прорубь. И опять мороз надёжно закреплял бока и дно проруби.

Так постепенно получался цилиндр с ледяными стенками. За ними — незамёрзшая речная вода, внизу — насыщенный водою золотоносный песок. Спускайся и добывай.



Вот так использовали естественный холод на золотых приисках в Сибири.

Искусственный холод изобрели в Германии.

Однажды после Октябрьской революции на Соликамские калийные рудники по приглашению Советского правительства приехали немецкие инженеры. Им предстояло «опустить» глубокую шахту способом искусственного замораживания.

Немцы привезли свою аппаратуру, своих инженеров и мастеров. Работу они держали в строгом секрете.

Директор фирмы приказал: под страхом немедленного увольнения не пропускать советских людей ни в замороженную шахту, ни в машинное отделение.

На все вопросы отвечали коротко:

— На эту тему говорить запрещено.

Так капиталисты хранили свои секреты от нашей молодой республики. Только напрасно. Наши учёные и без них получили искусственный холод. Сами. И в очень короткий срок.

Как важно знать простые законы

Допустим, в жаркий летний день надо остудить тёплую воду в бутылке, а под рукой нет ничего, кроме той же воды. Думаете, положение безвыходное? Ничего подобного. Солнце само станет «холодильником». И чем жарче его лучи, тем скорее остудит оно бутылку.

Хотите удостовериться? Это несложно. Нужно взять мокрую тряпку, обернуть ею бутылку и поставить на солнцепёк. Вода, пропитавшая тряпку, начнёт испаряться под горячими лучами солнца. А испаряясь, она будет отнимать тепло от бутылки.

Всякое испарение, всякое превращение жидкости в пар сопровождается потерями тепла.

На этом простом, давно известном законе физики и основано действие холодильной установки.

Вокруг будущей шахты врезаются в землю наконечники буровых инструментов. За буровыми инструментами вводят в болотистую почву металлические замораживающие трубы. По ним пускают жидкий раствор хлористого кальция, охлаждённый до минус 24 градусов.

Медленно путешествуя по трубам, холодный раствор охлаждает болото, а сам нагревается. Затем он поднимается на поверхность и проходит через специальный охладитель, который снова понижает его температуру. Вновь раствор опускается в трубы, чтобы опять охлаждать жидкую почву, отнимая у неё тепло, пока она не станет совсем замерзать.

Зачем всё-таки замораживают?

Ну-ка прикиньте, могли ли золотоискатели речку до дна вычерпать?

Нет, конечно. А во льду глубокую прорубь до дна сделать не так уж и трудно, хотя и долго.

То же и у метростроевцев.

Участок, ещё недавно похожий на густой кисель, после заморозки твердеет и спокойно поддаётся отбойным молоткам и

взрывчатке.

Сапоги

Был такой случай. После заморозки ствола хлористым кальцием углубились в землю на несколько метров — и встали.

Не идёт работа у проходчиков и всё тут, уж очень жидкий грунт.

Приехали два ведущих инженера. Спустились они на дно вырытого котлована и стали рассуждать, как делу помочь. У каждого своё мнение. Слово за слово, заспорили всерьёз и надолго.

Рабочие специалистам не мешали, у рабочих всегда своих дел хватает.

Вдруг слышат из котлована крики. Проходчики побежали посмотреть, в чём дело.

Оказалось, инженеры так спором увлеклись, что не заметили, как чуть ли не по щиколотку в землю ушли. Засосал их жидкий грунт — без посторонней помощи не выбраться. Потому и кричали.

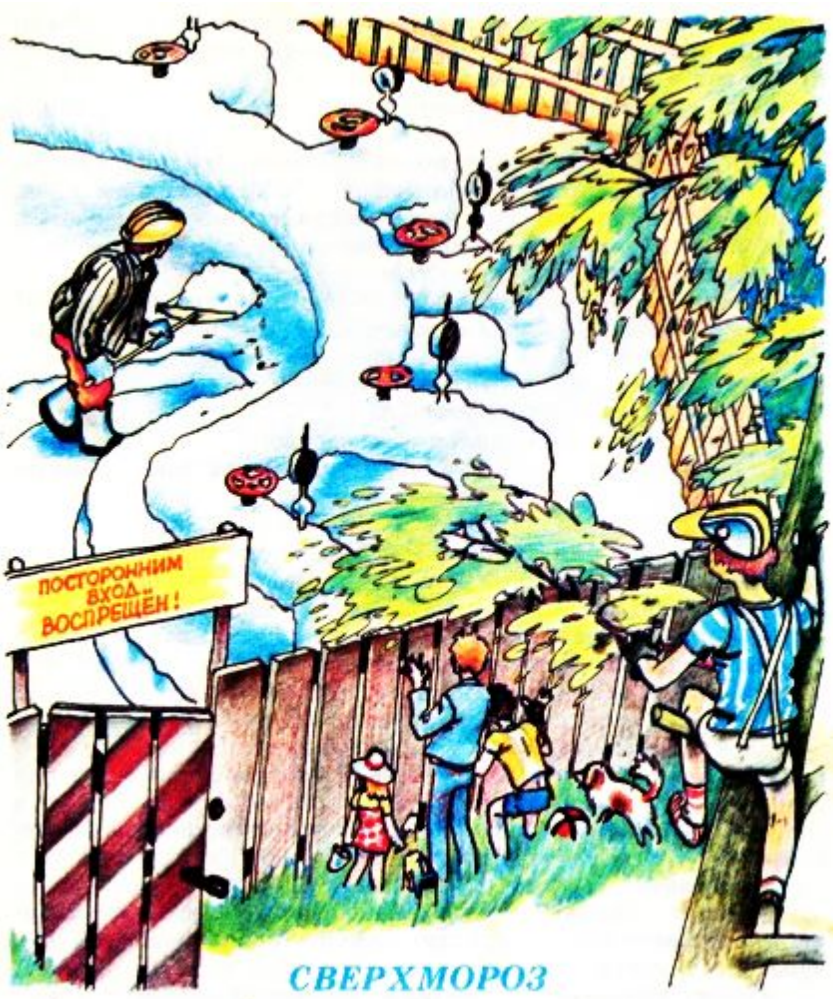
Вытянули спорящих наверх. Правда, без сапог. Крепко ухватила их вязкая земля.

Спрашивают инженеров:

— Где доспоривать будете?

— А о чём тут спорить? — дружно ответили инженеры. — Наши сапоги, считайте, правильное решение вынесли: такой грунт только сверхмороз одолеет.

Сверхмороз



В особенных случаях, когда почву нужно заморозить быстро, надёжно и наверняка, метростроевцы применяют сверххолод. Он создаётся с помощью жидкого азота.

Обычное замораживание с использованием хлористого кальция процесс довольно долгий. Длится несколько недель.

А жидкий азот сделает это в десять раз быстрее, да так сильно остудит землю, что любое болото, любую подземную речку превратит в ледяную твердь.

Ведь «нормальная» температура жидкого азота — минус 196 градусов.

Когда морозильная установка работает с жидким азотом, все

приборы и машины покрываются толстым слоем инея. Только не бойтесь, жидкий азот никогда на волю не вырвется. Морозильные установки ведь не сами по себе работают. Ими машинисты-операторы управляют.

Метростроевцев сверхмороз не раз из беды выручал. И что тоже очень важно для строителей — сам по себе жидкий азот недорого стоит.

Стакану жидкого азота, как и стакану газированной воды без сиропа, — одна цена: копейка.

Жидкий азот удивительное вещество!

Известно, что оно даже меняет свойства многих материалов.

Например, если опустить в жидкий азот прыгучий резиновый мячик или стальной молоток, они тут же станут хрупкими, как стекло. Уронишь их на пол — разобьются вдребезги.

В общем-то о жидком азоте можно целую книгу написать. А нам пора дальше метро строить.

Пока секрет

Итак, с помощью мороза «опустили» ствол в самые голубые глины.

Пора вроде бы тоннель проходить.

Так нет. Прежде всего на большой глубине метростроевцы сооружают вместительную камеру, вроде пещеры. Для чего? Пока секрет.

Полвека назад при строительстве Московского метро, когда всякая техническая новинка была в диковину, впервые соорудили такую камеру в шахте. Рабочие проходу не давали начальнику участка, тоже всё спрашивали: «Для чего?» А он ответил в сердцах:

— Вот как выползет оттуда, тогда сами увидите…

И я пока так же отвечу.

Ветеран

Как же всё-таки «проходят» тоннель? Лет двадцать назад ответ был бы один — с помощью ОТБОЙНЫХ МОЛОТКОВ. Отбойные молотки вы, конечно, видели. Шахтёр и проходчик всегда изображаются с этим инструментом в руках или на плече. Он стал как бы символом профессии.

Отбойный молоток работает с помощью сжатого воздуха, который поступает внутрь молотка из шланга. Стоит только надавить на широкую рукоятку и прижать острую «пику» к грунту — оживает в руках молоток. Блестящее остриё его уходит в каменную толщу, крошит твёрдый грунт. Отбитые куски падают вниз. Во время работы молоток стрекочет, как пулемёт: 1500 ударов в минуту!

Впрочем, это на бумаге всё просто. Чтобы отбойный молоток хорошо работал, к нему ещё нужно могучую силу приложить. Недаром все проходчики — богатыри как на подбор.

Много лет потрудился этот инструмент-ветеран. Но и в наши дни не ушёл на пенсию. Отбойный молоток — «личное оружие» каждого проходчика. Только нынешние скоростные проходки ветерану не под силу.

Теперь новый герой хозяйничает в забое.

Почему всё-таки ящер?

Самое время вспомнить о таинственной пещере в шахте. Ведь именно из неё выползает…

В Москве это чудо-юдо ящером прозвали.

Впереди огромная голова с открытой пастью. В пасти сверкают, словно клыки, лезвия ножей. Туловище цилиндрическое, за ним длинный «хвост» из толстых стальных листов чуть не весь тоннель покрывает. А внутри у ящера сложнее переплетение механизмов, бронированных электрических проводов. Мускулы ящера — домкраты. Упираясь домкратами в готовую железобетонную стену тоннеля, чудище движется вперёд. Каждый шаг его — метр.

Уткнулся «ящер» открытой пастью в породу, с визгом завертелись его зубы-ножи, откалывая и кроша земные пласты.

Вы, конечно, поняли шутку: «ящер» — это современная проходческая машина. Чем-то она действительно на ящера смахивает. А ящеры, кстати, метростроевцам не в диковинку: изредка, но случается им встретить в земных глубинах останки древних животных.

Абсолютный рекордсмен

Настоящее имя этого ящера — ПРОХОДЧЕСКИЙ КОМБАЙН.

Пещеру-камеру строят для того, чтобы в ней комбайн собирать. Вниз опускают отдельные детали комбайна. Целиком он ни в один подъёмник не влезет. Уж очень большой. Длина его вместе с хвостом как раз с два вагона метропоезда, вес больше двухсот тонн.

Проходческим комбайном управляет человек. В машине есть площадка с пультом управления. На пульте кнопки, рычаги, рукоятки. Машина готова выполнить любую команду — двигаться быстрее или медленнее, вгрызаться в породу глубоко или не очень.

А уж если разойдётся комбайн — держись! Резцы вращаются — пыль столбом стоит. Раздробленную породу механический ковш подбирает и — на резиновую ленту транспортёра. Она целый день бегает без устали. С ленты глина ссыпается в вагонетки. Две минуты и вагонетка полна, две минуты — другая…

Рядом с пультом управления особенный прибор, внешне похожий на оптический прицел винтовки. Тоненькая стрелка «прицела» должна всегда занимать вертикальное положение. Если

она сдвинулась в сторону, это означает, что комбайн отклонился от курса, надо его на правильную дорогу поворачивать. Такой вот есть волшебный глаз у нашего «ящера».

У каждой машины, как и у человека, есть своя история своя родословная.

Далёкими предками комбайна-проходчика были кирка и лопата. Ведь и в древности люди прорубали дороги в скалах, устраивали подземные ходы. Породу отбивали киркой, лопатой грузили на тележку. В тележку впрягались и везли её на четвереньках. Очень много людей было занято на таких работах, и труд был необыкновенно тяжёлым.

Затем появился отбойный молоток. С ним стало куда как легче. Во много раз ускорилась проходка. Но и здесь для хорошей работы силёнка требовалась немалая.

Ещё одно обстоятельство усложняло труд проходчика. Тоннель постоянно нужно было укреплять. Не укрепишь — кусок породы отскочит, сверху по голове стукнет, а то и весь свод обвалится, — тогда верная гибель. Делали крепь из дерева — боковые балки поддерживали верхний дощатый настил.

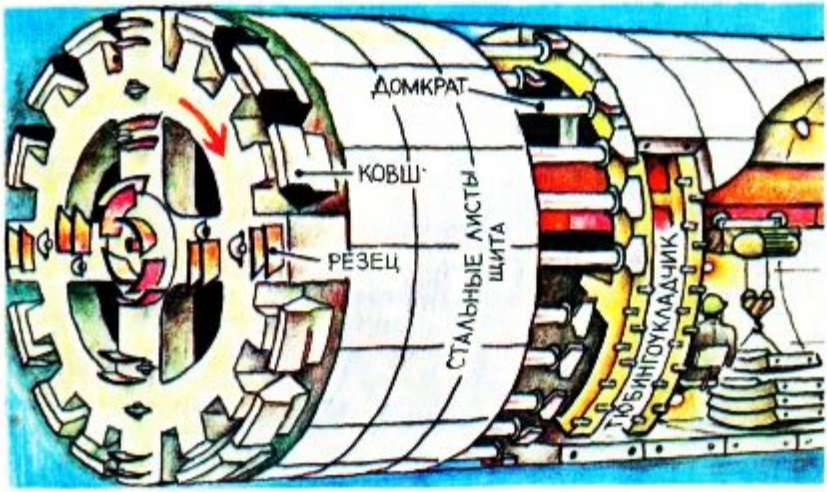
Но и деревянная крепь не всегда выручала проходчиков. Верхние слои земли давят десятками тонн на каждый квадратный метр. Случалось — не выдерживало дерево…

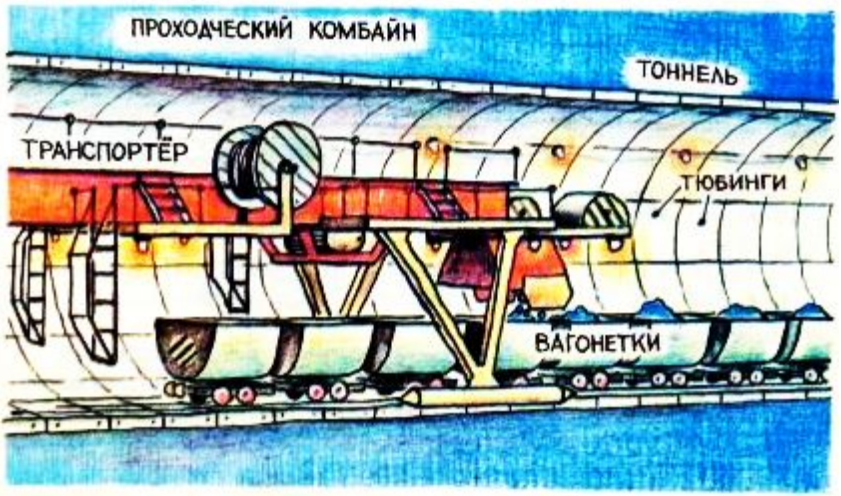
Конструкторы придумали новую защиту для проходчиков — «щит», стальной передвижной цилиндр, равный по окружности тоннелю. Щит был разделён на полочки-ячейки, на которых стояли проходчики с отбойными молотками. Работать стало безопасно. Над их головами защита — стальная крепь щита.

На этом конструкторы не успокоились. Стали придумывать, как бы ещё облегчить человеку тяжёлую работу под землёй. Со временем на переднем кольце цилиндра укрепили вращающиеся ножи вместо отбойных молотков проходчиков. И стал щит «механизированным щитом».

Наконец пришёл в забой нынешний комбайн. Один девяносто человек заменяет. На все руки мастер. Он и породу рубит, и вагонетки сам засыпает, и, что очень важно, тюбинги устанавливает! Но о тюбингах чуть позже.

Вручную две бригады самое большее два метра за сутки пройдут. А у комбайна абсолютный рекорд — 44 метра в сутки! И это не предел.


ДОМКРАТ
КОВШ
РЕЗЕЦ
СТАЛЬНЫЕ ЛИСТЫ ЩИТА
ТЮБИНГОУКЛАДЧИК


ПРОХОДЧЕСКИЙ КОМБАЙН
ТОННЕЛЬ
ТРАНСПОРТЁР
ТЮБИНГИ
ВАГОНЕТКИ

Экзамен

На строительство метро прислали образец новой проходческой машины-автомата.

Под землёй существует обязательный для всех машин и механизмов порядок.

Новичок, прежде чем приступить к работе, всегда экзамен сдаёт.

Пришёл черёд и новой умнице машине явиться перед экзаменационной комиссией.

Задание она получила очень сложное: самостоятельно пройти десять метров тоннеля и не сбиться с проложенного курса ни на сантиметр.

Члены комиссии, инженеры и рабочие, с любопытством ждали эту самостоятельную машину-автомат. Что-то она сможет?

Машина начала уверенно. Порода в вагонетку летит, домкраты поскрипывают. Вот первый метр одолела «новенькая», второй, третий…

Сначала маркшейдер не выдержал:

— Как же она без меня? Ведь ошибётся! Не в ту сторону повернёт!

— Эх, мне бы туда, к штурвалу, — проговорил машинист.

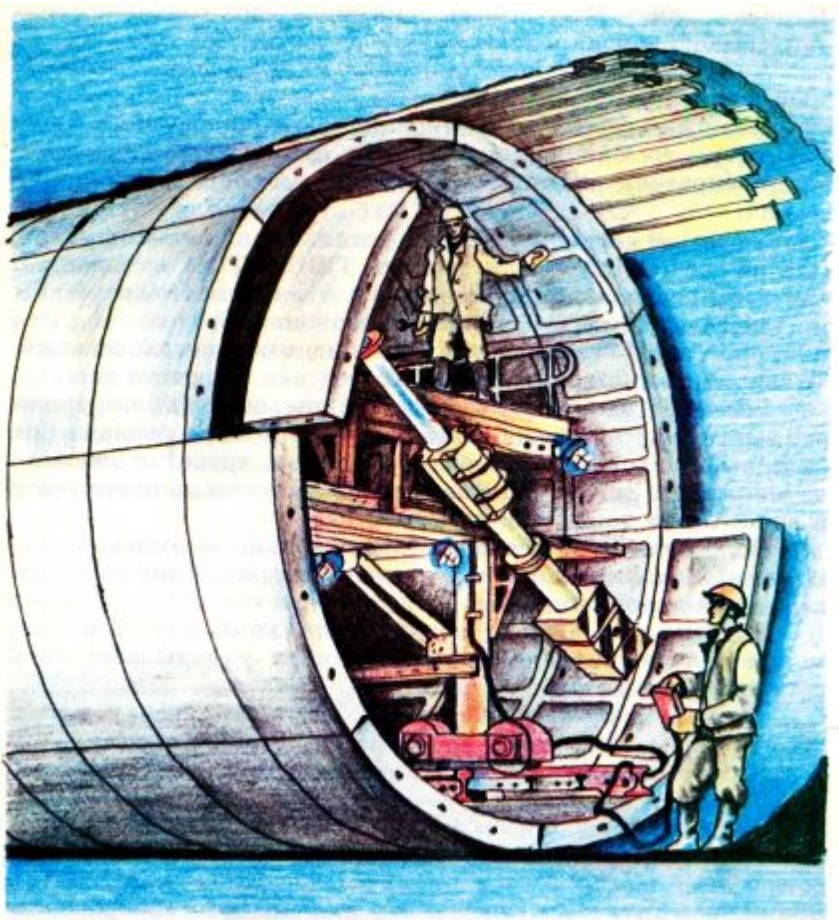
Но вот уже семь метров позади. Отлично работает машина и курс держит точно. Экзаменаторы уже приготовились «пятёрки» ставить.

И тут оплошала машина.

Что такое? Дело в том, что оставшиеся три метра нужно было по кривой пройти, а она умела только на прямых участках работать. Это как бы новая тема, которую не проходила ещё наша всезнайка. И застала её эта неожиданная задачка врасплох.

Машина и так, и сяк. Ничего не получается. Не может она сама собой на новую работу перестроиться. Растерялась. Остановилась машина.

Посочувствовала ей экзаменационная комиссия, да ничего не поделаешь. К подземным работам пока допускать нельзя. Вернули машину конструкторам на доработку. Пускай подучится как следует, а уж потом снова придёт экзамен сдавать.



Маленький Атлант

Если понаблюдать за нашим ящером, мы ещё вот что заметим. У него две «лапы»: с одного бока и с другого. Они прячутся в длинных железных рукавах. То одну лапу ящер из рукава высунет, то другую. Хвать лапой железобетонную изогнутую плиту, которые горкой лежат в забое, — и нет её.

Куда-то прячет. Может быть, наш железный проходчик ими закусывает, как пирожками?

Давайте внимательно приглядимся к этим железобетонным «пирожкам».

С виду — ребристая штуковина с кривой спинкой. Ничего особенного. Валяйся она в вашем дворе, даже самые заядлые собиратели «очень ценных вещей» не обратили бы внимания.

На самом деле эта скромная деталь очень важна в метро. Она на себе толщу земли держит. ТЮБИНГОМ называется.

Я бы назвал тюбинг маленьким Атлантом. По греческим мифам, Атлант на своих плечах держал небесный свод над Землёй. Такой был могучий. Тюбинг тоже не слабенький. Только он земной, а не небесный свод над тоннелем держит.

Восемь — десять тюбингов, установленных по окружности вырытого тоннеля, образуют кольцо. Кольцо укладывают за кольцом. Тоннель — это, по существу, труба, сложенная из множества тюбингов. Когда мчитесь в поезде, посмотрите в окно. Стена тоннеля и есть тюбинги.

Но как же из тюбингов составить кольцо весом в несколько тонн? Человеку такое не под силу. Эту работёнку тоже выполняет «ящер»-комбайн.

Вот для чего нужны цепкие лапы комбайну. С их помощью он тюбинги вдоль стен тоннеля укладывает: пять с одной стороны, пять с другой.

А зачем железные рукава комбайну? В рукавах у него ролики укреплены, чтобы тюбингам легче до самого верха докатиться. Эти же рукава прижимают тюбинги к тоннельному своду, не дают рассыпаться кольцу, пока его не закрепили.

Закрепляют тюбинговое кольцо так. К зазору между нижними плитами-тюбингами подводят домкрат. Он усилием в сотню тонн раздвигает их, чтобы все частицы кольца плотно прижались друг к другу и к стене тоннеля. (И малейшего зазора между тюбингами оставлять нельзя.) Потом на место домкрата вбивается вкладыш. Кольцо готово.

Есть и специальная машина по установке тюбингов, называется ЭРЕКТОРОМ. У эректора одна «рука». Да зато какая!

Полуторатонный тюбинг как пушинку подбрасывает. Эректором машинист управляет.

При укладке тюбингов большая точность требуется. Если у одного кольца хотя бы маленький перекос — следующее в тоннель не встанет. Придётся предыдущее кольцо разбирать.

А это задержка. Метростроевцы же даром времени терять не любят. Они каждую минуту берегут.

Кстати, о минутах.

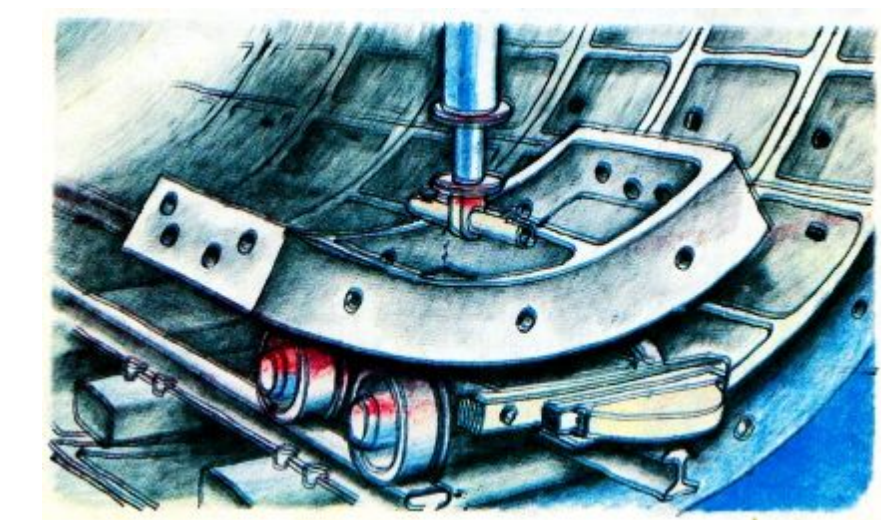
Ещё в 50-х годах тюбинги собирали вручную. Простой механизм поднимал их к своду тоннеля, а там уже рабочие подгоняли один тюбинг к другому и соединяли их болтами в кольцо, действуя тяжёлым гаечным ключом. Устанавливали один тюбинг три часа, то есть 180 минут.

Сейчас на эту операцию уходит 12 минут. Вот что такое техника.

Но, честно признаться, не всегда условия позволяют с такой скоростью тоннель одевать. «Рекорд» самого медленного монтажа был поставлен совсем недавно.

Нашёлся участок, где тюбинговое кольцо замыкали почти двое суток. Такая неуступчивая попалась порода. Не успевала стальная рука поднести тюбинг, как глина уже заполняла подготовленное для тюбинга место. Только через двое суток удалось подчинить капризную глину и смонтировать кольцо.

Конечно, такие случаи — редкость. И вообще, рекорды медлительности не характерны для метростроевцев. Они привыкли ставить другие рекорды — рекорды скоростной проходки.



Наступление по всему фронту

Когда идёт проходка — наступление мощных подземных механизмов ведётся, как говорят, по всему фронту.

Картина впечатляющая.

Первой идёт проходческая машина. Под напором её резцов всё дальше отступает земля.

Чуть сзади блокоукладчик одевает готовые тоннели в прочные железобетонные кольца.

Далее — укладчики пути. Они удлиняют рельсовую дорогу, наращивают её метр за метром.

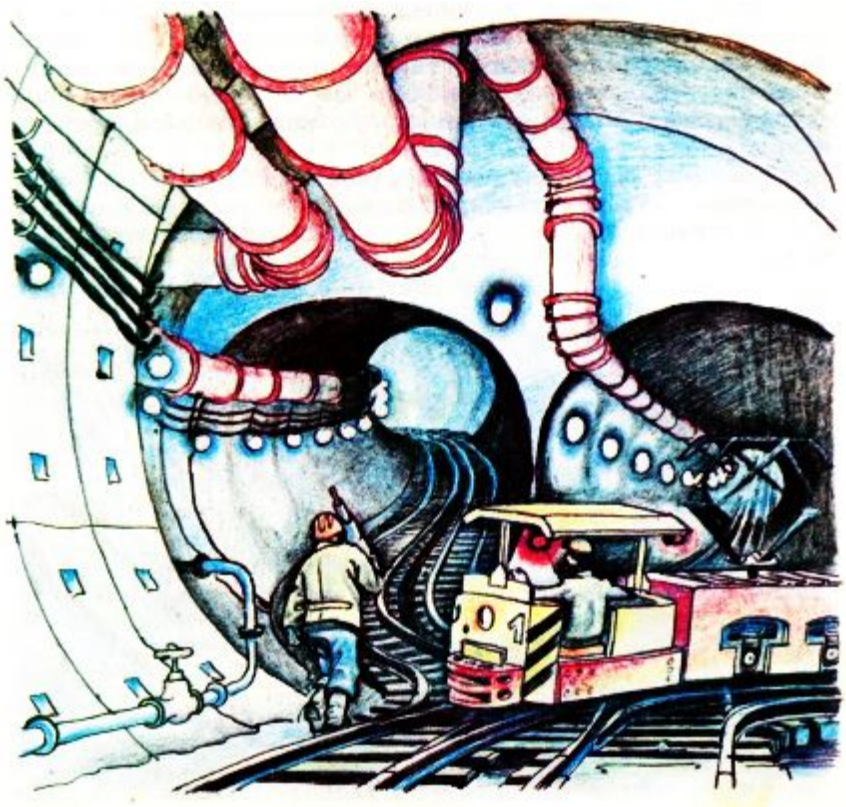
За ними связисты тянут провода телефонной связи.

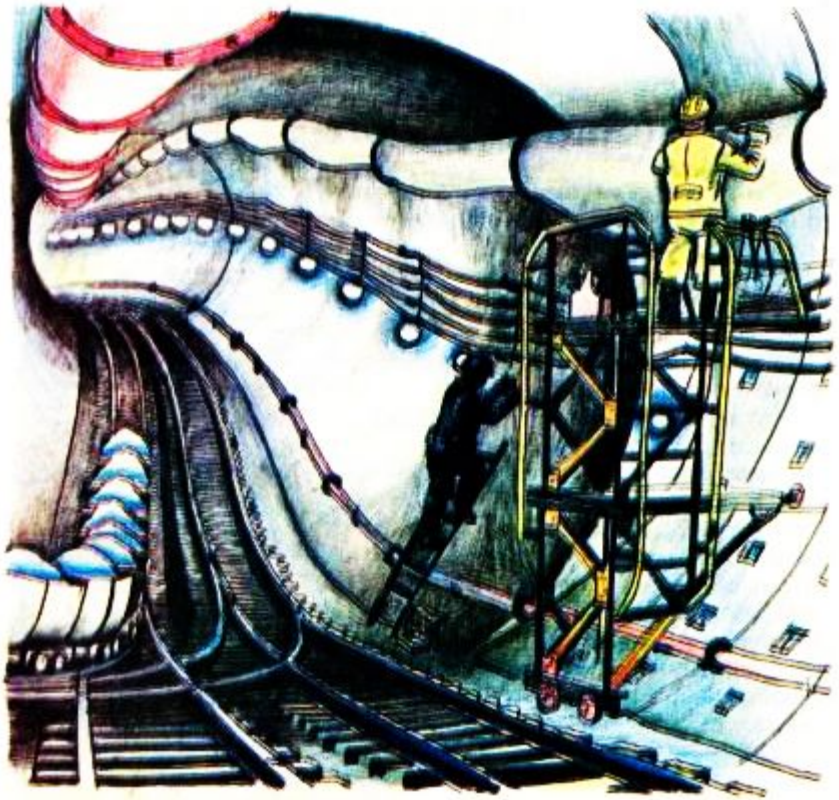
Взад и вперёд снуют вагонетки с отбитой породой и строительным материалом.

Специальные бригады наращивают трубопроводы, по которым пойдёт в забой вода на случай пожара и воздух для вентиляции.

Позади всех идут электрики. Они удлиняют кабели для питания проходческих машин и электровозов. Они же зажигают в тоннеле, только что отвоёванном у подземных пластов, электрические лампочки.

А проходческая механизированная колонна продолжает движение вперёд.





Врукопашную

Могучи и неутомимы проходческие машины. Но на проходке тоннелей к станции «Парк Победы» пришлось машинам отступить.

Очередную каверзу подстроило «подземное царство»: песчаники редкой твёрдости — не по железным зубам. Сказали проходчикам:

— Пойдёте врукопашную.

На языке метростроевцев ВРУКОПАШНУЮ означает: когда невозможно применить никакую технику, единственная надежда проходчика — на отбойный молоток в руках.

Именно так пришлось действовать здесь. Очень трудно было. Всего лишь по нескольку сантиметров проходила в день бригада. А уставали так, что руки отваливались, спины не разгибались!

Но шаг за шагом пробили-таки подземную трассу.

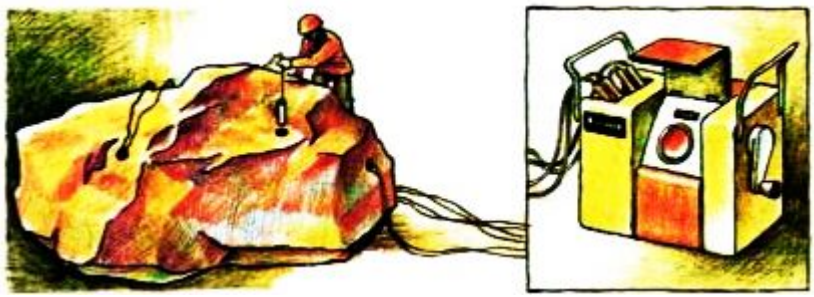
Две цифры

Машины, само собой, надёжные помощники человека под землёй. Они здорово облегчают его работу. И всё-таки труден, ох труден каждый метр проходки! Пассажир меряет расстояние километрами, метростроевец — метрами.

Всего 2 минуты идёт поезд между станциями «Приморская» и «Василеостровская». А проходчикам потребовалось 45 месяцев, чтобы преодолеть этот путь.

Такие вот две цифры для сравнения…

Взрыв



Вместе с проходчиками работают ВЗРЫВНИКИ. Для них всегда дело найдётся. Или огромный валун, который ни в один подъёмник не влезет, нужно с дороги убрать, или замороженный грунт становится неподатлив для проходческой техники, или что-то другое, чего не предусмотришь…

Возле станции «Технологический институт» проходчики упёрлись в мощный кусок железобетонной плиты. Наверное, со времён войны под землю попала. Обойти её не было никакой возможности.

Приехали двое взрывников, всё осмотрели и сказали, что плиту «бабахнут».

Все забеспокоились:

— Это вам не шутки шутить! В центре города — взрыв! Кругом дома, люди! Скажите хоть, когда жителей из ближних домов вывозить?

Отвечают спокойно:

— Не надо никого вывозить. Работаем аккуратно.

Вечером взрывники принялись за дело. Просверлили дырочки в железобетоне по своей хитрой схеме, поместили туда патроны с зарядами, от них тоненькие шнуры побежали к взрывному устройству.

— Ну, через три минуты рванём! — нахмурившись, предупредили взрывники.

И действительно рванули. Как обещали. Только взрыва никто не почувствовал. А зловредная плита рассыпалась на мелкие кусочки, как бы сама собой. И путь освободила.

Тут уж все убедились, какие отличные взрывники работают на строительстве метро.

Есть воздух под землёй!

Метро строить — премудрое дело. Столько всяких разностей надо учитывать. И мелочей здесь нет, всё — самое важное.

Вот, к примеру, под землёй воздуха нет, а проходчики не задыхаются. Почему? Оказывается, работает подземная вентиляция.

Однажды эта вентиляция меня напугала.

Я тогда впервые спустился в тоннель, чтоб о бригаде проходчиков написать. Не захотели мы с бригадиром электровоза дожидаться. Решили пройтись пешком — расстояние небольшое. Идём себе под землёй… Справа и слева лампочки горят. Тишина.

Вдруг что-то как зашипит, засвистит! Прямо над головой! Я замер от неожиданности.

А это какие-то длинные чехлы резиновые, которые висели вдоль тоннеля, вдруг раздулись, заходили волнами, словно огромные чёрные змеи.

Если бы я тогда получше знал метро, то на шум этот не обратил бы никакого внимания. Ведь чёрные чехлы по обеим сторонам тоннеля — это громадные вентиляционные трубы-рукава. Они соединены на поверхности с двумя очень мощными вентиляторами. Один гонит под землю свежий воздух — оттого и надувается чехол; другой высасывает из забоя пыль и всякие вредные примеси.

Полной грудью дышат под землёй проходчики!

Трамвайчик

«Трамвайчик» — один из любимых игровых автоматов у дошкольной детворы. Думаю, вы это подтвердите. Возле «трамвайчика» всегда малыши собираются.

Сел в кабину, опустил монетку, можешь вертеть руль и катить куда нафантазируешь. Хотя трамвайчик и стоит на месте, но так лихо «вагоновожатого» потряхивает, так звонко сигналит — самый настоящий трамвай, да и только!

Очень похожий трамвайчик встретился мне на строительстве метро. Совсем крохотный, бойко спешит он по узкоколейке, весело светит красный фонарик. И кабина у него почти игрушечная, еле-еле водитель помещается. Если на месте водителя ехать, то ощущение точь-в-точь как в трамвайчике-автомате. Так же потряхивает, то вправо, то влево, так же сигнал звенит, такая же ручка-реверс — знай крути в своё удовольствие.

Тоннельный трамвайчик, понятное дело, не игрушка. Он ведь бежит, а не стоит на месте. Дуга токоприёмника скользит по проводу у самого свода тоннеля, только голубые искры вылетают. И ручка не «понарошку». Это и управление, и тормоз.

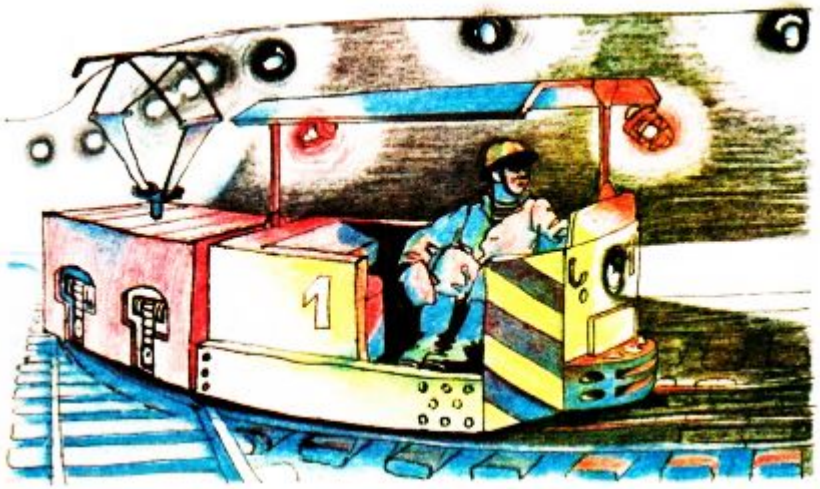
И вообще, не трамвайчик он на самом деле, а электровоз.

Маршрут у подземных трамвайчиков-электровозов самый простой, с двумя остановками. Первая — СТВОЛ, вторая — ЗАБОЙ.

От первой до второй остановки трамвайчик везёт проходчикам блоки, тюбинги, цементный раствор, стройматериалы и порожние вагонетки. На обратном пути приходится попыхтеть. Целый состав гружённых отбитой породой вагонеток — это вам не шутка.

Тут не помечтаешь, работать надо.

Шесть раз в сутки к трамвайчику прицепляют голубой вагон. В нём проходчики едут с работы и на работу (в метро принято говорить «на смену»): от ствола в забой и обратно. Почему шесть раз? Потому что круглые сутки в три смены работают метростроевцы, чтобы не прерывать проходку, чтобы быстрее новые станции открывать.



Очень деловой, бывалый вид у нашего трамвайчика. Весь он облеплен глиной, как заправский метростроевец. Только не подумайте, он — не грязнуля. Когда закончат проходку тоннеля, он отмоется. И окажется, что наш трамвайчик-электровоз ярко-жёлтого цвета.

Очень нарядный. Хоть в комнату аттракционов ставь. Только ему, знаете ли, не до игр. Некогда. В новом тоннеле его серьёзная работа ждёт.

Грузчики перевозчики

А дальше дело идёт так.

Привёз электровозик гружённые породой ВАГОНЕТКИ. Отцепил у ПОДЪЕМНИКА, подхватил порожние вагонетки и был таков, снова заспешил в тоннель к проходчикам.

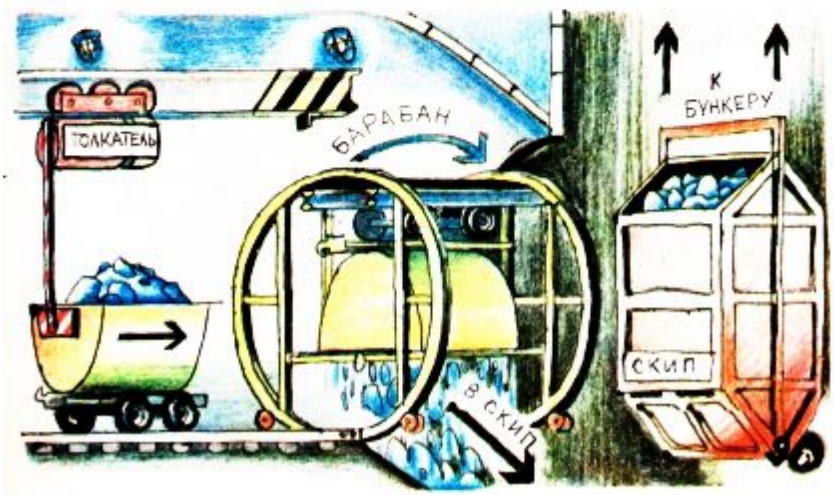
А вагонетки сами в подъёмник не идут. Кому-то с ними заняться нужно. Есть такой механический дежурный при подъёмнике — называется ТОЛКАТЕЛЬ. Он вагонетку за вагонеткой в подъёмник заталкивает. Но не все вагонетки послушные. Иная зацепится за какую-нибудь неровность в рельсе и остановится. Тогда толкатель снова подлетит и как поддаст вагонетке-разине. Раз-два! Тут она непременно в подъёмник заскочит.

Из подъёмника загруженная вагонетка поступает в специальный механизм, по виду — барабан. Этот механизм для неё всё равно что комната аттракционов. Едва заехала вагонетка в огромный барабан, он раз — и перевернулся! Вся земля из вагонетки полетела вниз, прямо в мешок другого подъёмника, который называют СКИПОМ. Как только доверху заполнился скип, его поднимают наверх. Свою добычу он отдаёт большой воронко — приёмному БУНКЕРУ. Оттуда земля поступает на ТРАНСПОРТЕРЫ.

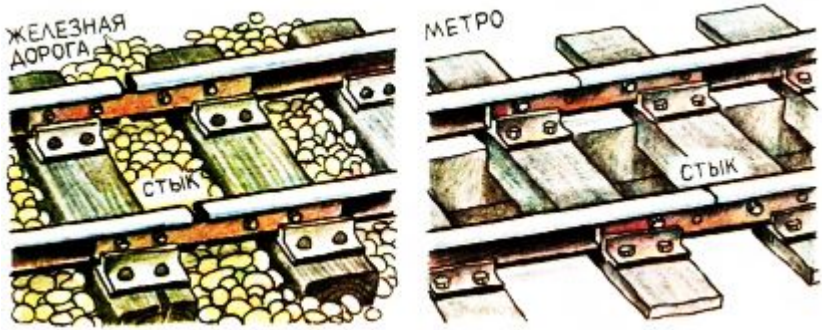
А у транспортёров уже стоят, поджидают грузовые автомобили. Они повезут эту землю за город, на болотистые пустыри.

Знаете, сколько земли за годы строительства метро из-под земли вывезли? Более пятидесяти миллионов кубометров. Если её в одну кучу сложить, громадная гора получится. Вровень с Эльбрусом, самой высокой вершиной Кавказских гор.

ТРАНСПОРТЕР
ЮГС-ЗАПАД
СКИП
БУНКЕР


ТОЛКАТЕЛЬ
БАРАБАН
В СКИП
К БУНКЕРУ
СКИП

Какие рельсы в метро



Когда поедете за город, обратите внимание: колёса перестукивают, рельсы под колёсами электрички ходуном ходят, «гудят». Дрожат шпалы. Звон, лязг сопровождают электропоезд.

А поезд метро мчит вас плавно и почти бесшумно. Почему?

Дело в том, что железнодорожные рельсы не плотно прилегают один к другому. Между ними есть зазор — свободное пространство. Оно обязательно. Ведь рельсы на открытом воздухе. На солнцепёке от нагрева они растягиваются, в сильный мороз сжимаются. Не будь свободного пространства, рельсы просто-напросто лопнут. Так, например, рельсовый путь между Москвой и Ленинградом летом почти на треть километра, то есть на триста метров длиннее, нежели зимой.

А в метро температура воздуха постоянная. Здесь о другом забота. Электричка пусть себе из стороны в сторону покачивается. У неё пространства хоть отбавляй. А метропоезд при такой вихляющей «походке» может кабели на стенках тоннеля задеть и повредить. В метро ведь все рассчитано до миллиметров и лишнего места нет.

Поэтому рельсы в метро плотно укладывают друг к другу, без всякого зазора. Путеукладчики стараются, брака не допускают.

Пожалуй, больше ничем рельсы метро от железнодорожных не отличаются.

На метростроевском языке

У метростроевцев особенный язык.

В комнате у всех нас потолок — это потолок, всем ясно: пол — пол. А в тоннеле потолок называют СВОДОМ, а пол — ЛОТКОМ.

Ещё есть слово ЛОБ. У проходчиков оно означает ту самую стену в конце тоннеля, которую сейчас предстоит «пройти». У вас, наверное, выражение «треснул лоб» вызовет улыбку. А для метростроевцев — это серьёзное предупреждение. Будь начеку!

ЗАБОЙ — это весь участок, где ведутся подземные работы. Раньше проходчики и шахтёры, чтобы от осыпей и обвалов уберечься, забивали толстые доски и ставили над головой крепь — деревянный настил. Забивали — отсюда и забой.

В каждом тоннеле есть ЗАТВОР. Это стальные полуметровой толщины ворота на случай аварии. Они перегораживают тоннель поперек и с помощью резиновых прокладок накрепко присасываются к стенкам. Сквозь них даже воздух не может проникнуть.

Какие в метро порядки

Под землёй свои правила.

В тоннелях, когда проходчику нужно наверх подняться, четыре специальных сигнала подают. Сверху отвечают тоже четырьмя сигналами.

Теперь можно садиться в подъёмник. Наверху знают — человек едет.

Есть и другие сигналы. Груз вверх идёт — два сигнала, взрывчатое вещество — шесть…

На любом подземном участке ведётся ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ. Каждую смену туда заносят всё, что произошло за это время с точностью до секунды. Он напоминает судовой журнал моряков.

Такие записи можно в нём прочесть: «Возникло сильное горное давление…». «Породу пучит…». «По всей площади забоя трещины…». «Встретились скопления валунов…».

Горный журнал немногословен, но он многое может рассказать о мужественном труде метростроевцев.

Бригады проходчиков, как и рабочие бригады всей страны, соревнуются между собой. Лучшая бригада та, что за месяц больше других метров тоннеля проходит. Ей вручается переходящее Красное знамя. Почему переходящее — потому что каждый месяц определяется лучшая бригада, к ней и знамя переходит. Сколько в году месяцев, столько бригад может владеть знаменем. Случается и так завоюет одна бригада Красное знамя и не отдаёт: из месяца в месяц снова и снова побеждает в соревновании. Такие бригады очень уважают в Метрострое.

Бригада-победительница спускается с завоёванным знаменем в тоннель.

Обычно Красное знамя укрепляется в забое на рабочем месте проходчиков. Каждые сутки оно вместе с бригадой продвигается вперёд.

В тоннелях метро все в касках, как на фронте. Это понятно. Кусок породы или какой-нибудь предмет сверху случайно свалится или из-под ножа комбайна отскочит — голова цела будет.

Под землёй такой порядок. Если приказывает начальник, нужно немедленно исполнять, а не спрашивать «зачем?» да «почему?». Это очень армейскую дисциплину напоминает.

Боевая тревога

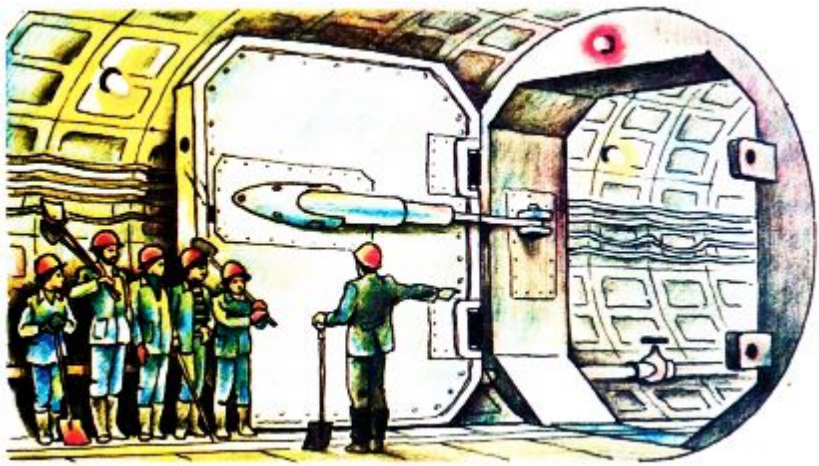
В воинском уставе говорится: по сигналу боевой тревоги солдат обязан в считанные минуты явиться к месту сбора части в «полной боевой готовности» — значит быть готовым к схватке с врагом.

У метростроевцев, как и в армии, есть сигнал «ТРЕВОГА». Если завоет сирена, все мигом собираются у тоннельных ворот — затвора. Тоже, разумеется, «в полной боевой». У проходчиков враг всегда рядом. Он только ждёт удобного мгновения, чтобы напасть.

ЧП

Был такой случай на проходке ствола, когда наше метро только начинали строить. Для бригады молодых проходчиков этот ствол был первой самостоятельной работой. Работали весело, с азартом, в полную силу: очень уж им хотелось отличиться.

Вот уже сотая бадья поднялась вверх, унося вынутый грунт.



— Ну, ребята, так будем работать — знамя наше! — подбадривали они друг друга.

В середине смены решили проверить: на много ли углубились? Как и полагается, с помощью рулетки сделали замеры. И не поверили своим глазам: получалось, что они… не продвинулись ни на сантиметр. А как же бадьи с грунтом? Наваждение какое-то!..

Проходчики, однако, рук не опустили, с удвоенной силой заработали отбойными молотками. Бадьи с землёй одна за одной взлетали наверх.

Снова замерили, и… голова кругом пошла. Вместо того чтобы углубиться в землю, они ещё ближе к поверхности земли оказались. Творилось что-то необъяснимое!

Необъяснимое для новичков. Когда в забой спустился бригадир, опытный проходчик, тот сразу понял: почва поднималась быстрее, чем вынимали грунт, потому что…

— На участке нужно тревогу объявить. ЧП у вас, ребята. Плывун прорвался, — сказал бригадир.

«Враг № 1»

Самый страшный враг метростроевцев — ПЛЫВУН. Настоящее чудище! Такого зловредного ни в одной сказке не найдёшь.

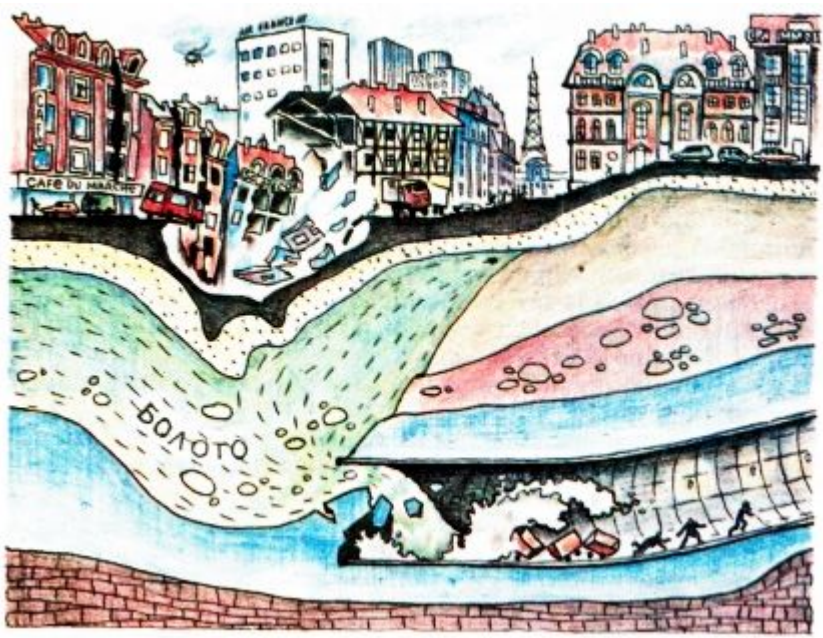
Плывун — это насыщенный водой песок, подземное песчаное болото. Таких плывунов под землёй, особенно под болотистой, на которой наш город стоит, великое множество. Но люди о предательском нраве плывуна ничего не знали, пока не встретились с ним на глубине.

Врезавшись в подземное болото, метростроевцы нарушили его вековой сон.

Проснулся плывун, рассердился и начал борьбу не на жизнь, а на смерть.

Что будет, если не сражаться с плывуном?

Громадные массы песка вместе с водой устремятся к вырытому тоннелю. Вот уже заполнен весь тоннель, но образуются пустоты там, откуда ушёл плывун. Воронка растёт, а со всех сторон в неё всё ползут и ползут новые массы плывуна, и нет им конца и края. Болото вытекает из-под домов, тротуаров, мостовой.



Остаётся тоненькая корка поверхности с тяжёлыми зданиями,

а под ней… пустота.

Первой намнёт проваливаться мостовая над тоннелем. Она покроется глубокими воронками. С каждым часом воронки будут расти.

Теперь угроза перекинется на дома. Фундаменты осядут вниз, поползут стены, и здания превратятся в бесформенные груды кирпича, блоков, перекрытий.

Такое уже случилось однажды при строительстве парижского метрополитена. Тогда двадцать домов обрушились на улице Бельвиль, было много человеческих жертв. Вот каков этот враг — плывун. Наши метростроевцы борются с ним, сковывая его морозом. Замороженный плывун теряет свою силу, становится беспомощным.

Когда заранее знают место расположения плывуна, его побеждают сразу.

Но случается, плывун нападает неожиданно. И тогда жди беды.

Красный тоннель

Это произошло в тоннеле под самой площадью Мужества. Сначала из скважины выползла длинная глиняная змейка. Внезапно в образовавшееся отверстие ударила струя. Люди в забое не сразу поняли грозящую им опасность. Думали — ручеёк подземный просочился.

Бригада проходчиков стала быстро заделывать брешь с помощью деревянных клиньев, которые обматывали паклей и кувалдами вбивали в скважину. Но не тут-то было! Мощная струя выплёвывала затычки, сбивала с ног рабочих. Под напором жидкой хляби свод треснул, расступилась земля. Люди едва успели покинуть забой.

Теперь сомнений не было. Это плывун. «Враг номер один».

Словно рассердился после многих поражений плывун, собрал все свои силы, чтобы дать метростроевцам решительный бой.

Бой возле площади Мужества.

Кто кого?

Тёмно-жёлтая масса жидкого песка наползала, заполняя тоннель метр за метром, ломая на своём пути механизмы, сокрушая препятствия.

Уже и в городе, на поверхности, появились следы наступления плывуна. На Политехнической улице покоробился асфальт, шоссе избороздили глубокие трещины, прогнулись трамвайные пути. В нескольких местах лопнули трубы водопровода. «Враг» наступал из-под земли!

Метростроевцы не растерялись. Они отступили на высокую часть тоннеля и начали строить укрепления. Чуть больше чем за сутки, вручную, они поставили крепкую плотину на пути плывуна. Почему вручную? Потому что машинам на том узком участке не развернуться было.

Работали без отдыха, не жалея сил. Нужно было успеть до прихода плывуна. И ведь сознавали опасность. Появись здесь плывун раньше, чем плотина будет готова, — затопит всё, что построили.

Плотину плывун не одолел. Бил в неё, не переставая, но сокрушить не смог.

Тем временем доставили морозильные машины с жидким азотом. И началось победное контрнаступление на «врага».

Около двух лет освобождали все занятые плывуном тоннели. Потом километр тоннеля под площадью Мужества, где прорвался «враг», укрепили стальными листами. Выкрасили их в красный цвет. Получился «красный тоннель».

Если вам подробней захочется узнать о нашествии плывуна и о подвиге метростроевцев, прочтите повесть ленинградской писательницы Ирины Кирпичниковой «Самый трудный километр».

Увлекательная книга!

Тоннельная флотилия

Однажды плывун затопил глубокий тоннель, и образовалось настоящее море. Снова голубые глины над собой воду увидели, как миллионы лет назад.

Откачивали воду мощными насосами. А чтобы их установить в тоннеле, пришлось проходчикам свой подземный флот завести — две складные охотничьи лодки и несколько плотов. Для подземного моря.

Море насосами выкачали. А флотилию свою метростроевцы сохранили. На всякий случай.

Как речку поймали

Какие только удивительные вещи не делают метростроевцы!

Например, борьбе с плывуном в районе Автово мешала речка Красненькая. Вода ее постоянно проникала в забой вместе с жидким песком, помогала плавуну.

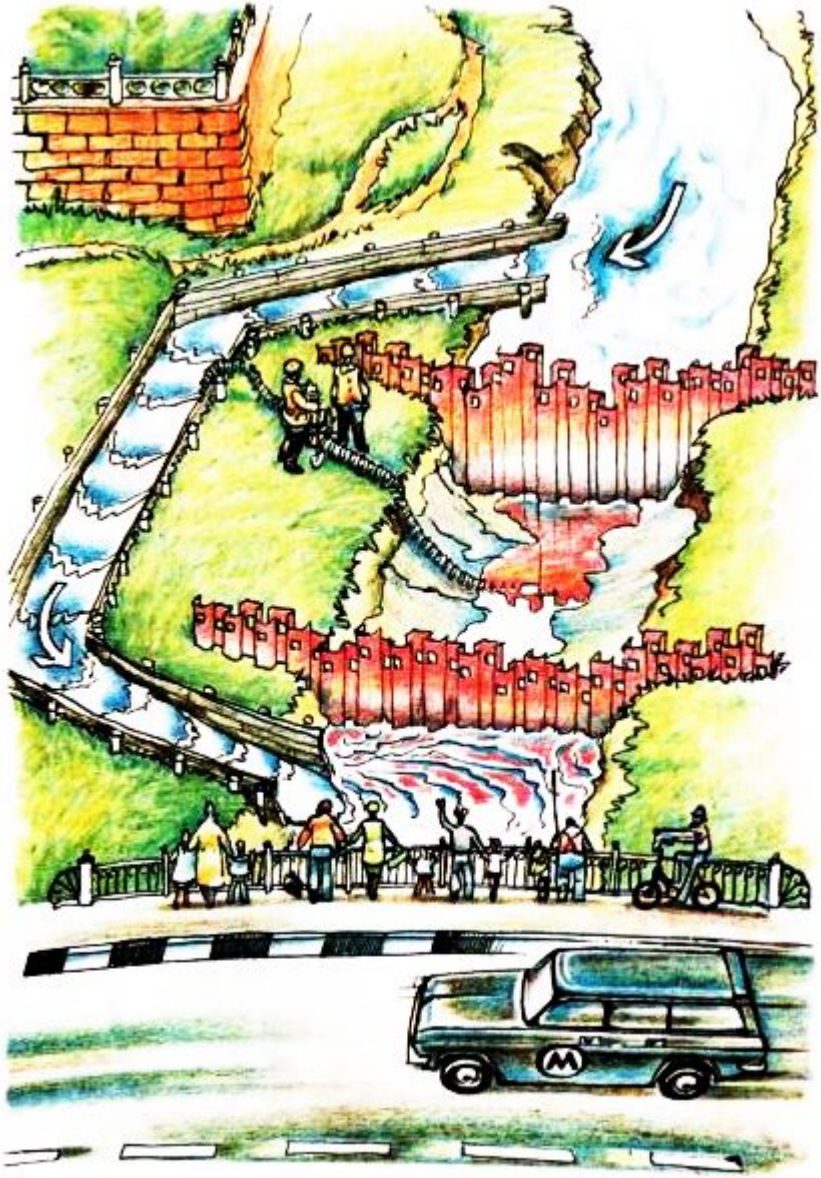
Что делать?

Над тоннелем устроили водонепроницаемый деревянный лоток вровень с речкой, а к лотку прорыли временное русло, оградив его по берегам специальным забором.

Потом речку перегородили плотинкой и заставили течь по искусственному руслу. Скоро чуть не вся Красненькая в лотке оказалась. Как в совке.

— Поймали речку, — шутили метростроевцы.

Когда тоннель был полностью готов, вернули речку Красненькую на её привычное место.



Коварная капля

А может ли в готовое метро проникнуть вода?

— Нет! — утверждают метростроевцы. — В тоннель и капля не просочится. У нас в метро — гидроизоляция!

«Гидро» — «вода» по-гречески.

Под землёй много воды. В нижних слоях текут древние речки.

В верхних — грунтовые воды, которые образуются дождями и снегом.

Конечно, тоннель крепкий и вода не прорвётся в него дождём или рекой. Но просочиться может. Капля за каплей. Казалось бы, ну что страшного?

Нет, очень опасны капли воды.

Вы знаете, что вода приносит опасную болезнь — ржавчину. Капля воды способна «прогрызть» любую металлическую деталь, а их очень много в тоннеле. Кроме того, вода хороший проводник электричества, она может вывести из строя любой кабель метрополитена. Что и говорить, много бед несет с собой коварная капля воды.

Поэтому её и не пускают в метро ни под каким видом. Правильно проходчики говорят: гидроизоляция под землёй — стопроцентная.

Главная преграда коварной капле — голубые глины. Они воду не пропускают. Этот слой для воды, как неприступная крепостная стена.

Второй рубеж обороны — тюбинги. Они плотно пригнаны один к другому. А ту линию, но которой тюбинги стыкуются между собой, заделывают специальным водонепроницаемым раствором. Эта работа называется ЧЕКАНКОЙ ШВОВ.

Но не всегда наше метро под охраной голубых глин. Как, скажем, быть с эскалаторными тоннелями, которые проходят через другие слои?

Такие тоннели одевают чугунными тюбингами. А внутренний свод защищают специальным покрытием. О нём разговор отдельный.

Зонты

Вам приходилось видеть в метро человека с раскрытым зонтом? Конечно нет. А зачем? Над головами пассажиров и так всегда раскрыты зонты метрополитена. Мы их видим, только не знаем, что это зонты.

Когда эскалатор несёт нас по наклонному ходу, вверх проплывает волнообразный свод. Будто волны плещут, набегают одна на другую. Эти своды — новинка Ленинградского метро.

Особенно хорош свод на станции. Он такой лёгкий и изящный.

На самом деле это не только архитектурное украшение, а настоящие ЗОНТЫ. Как и положено зонтам, они защищают станцию и пассажиров от влаги. Они называются «армоцементные зонты». Армоцементные — потому что сделаны из цемента, укреплённого железной арматурой. Зонты эти тоже непромокаемы, как и обычные.

Каждый зонт состоит из нескольких секций, которые накладывают одну на другую со сдвигом. Укрепляют зонты чуть ниже тоннельного свода станции с опорой на колонны или на стены тоннеля, так что между сводом и дугой зонта остаётся свободное пространство. Внизу, в месте крепления зонтов, устанавливают желоба. Их не видно.

Если вдруг через свод просочится вода, то она как по крыше стечёт по зонтам в желоба. Из них вода попадёт в специальный резервуар, а уж оттуда выведут её на поверхность.

Сбойка

От станции А отряд проходчиков ведёт тоннель к станции Б. От станции Б другой отряд ведёт тоннель к станции А. Между двумя отрядами проходчиков толща земли, которая медленно, но верно уменьшается с каждым днём. В строго определённый день и час должна произойти встреча этих отрядов.

Метростроевцы такую встречу называют СБОЙКОЙ.

Предположим, начальник участка объявляет:

— Сбойка произойдёт девятнадцатого ноября в двенадцать часов дня.

К этому времени в забое собираются строители, журналисты.

Это торжественная минута для всех.

Последний метр, разделяющий перегоны, по традиции проходят вручную.

Право произвести сбойку предоставляют лучшей бригаде. Проходчики берутся за отбойные молотки и дружно врубаются в породу с одной стороны. Грохот наполняет тоннель.

Большим потоком идёт порода в бункер. И вдруг проходчики чуть ли не падают вперёд — пики их молотков не встречают больше препятствия.

— Есть! — вырывается общее восклицание.

В образовавшееся отверстие входят инженеры и рабочие соседнего участка.

Рукопожатия, приветствия, поздравления!

Главный маркшейдер строительства делает замер — отклонение на месте стыковки несколько миллиметров. Ювелирная работа. На часах ровно двенадцать!

Во всём любят точность метростроевцы.

№ 5
ДАЁШЬ СБОРНУЮ!

Попробуем разобраться

А теперь попробуем разобраться в сложном подземном хозяйстве. Столько всяких ходов-тоннелей прорыли метростроевцы, что запутаться немудрено, если не знаешь, какой ход для чего. Итак, начнём разбираться.

Как вы помните, всё начинается с проходки вертикального ствола.

Потом главная работа проходчиков — тоннели, по которым поезда пойдут. Эти тоннели называются ПЕРЕГОННЫМИ.

Для перевода поезда с одного параллельного пути на другой делают СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ тоннели. Они располагаются между перегонными тоннелями, как переулки, соединяющие две улицы.

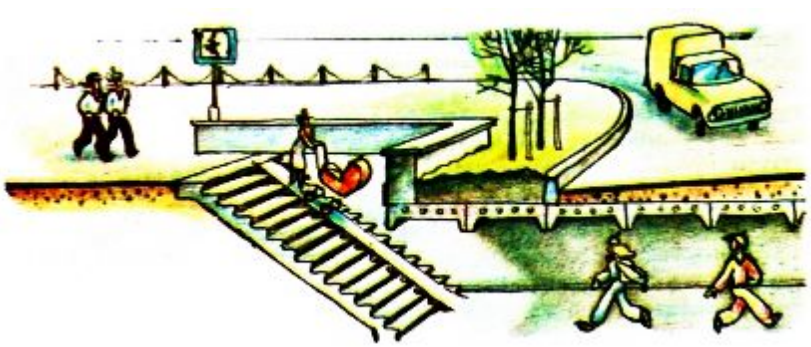
Какое же метро без станций? Ведь именно на станциях пассажиры садятся в вагоны, выходят из них или делают пересадку. Станция — это тоже тоннель, короткий и просторный.

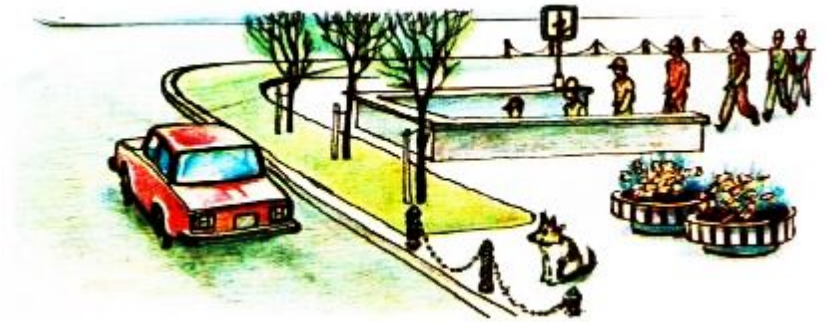
Подземную станцию с поверхностью соединяет НАКЛОННЫЙ, или ЭСКАЛАТОРНЫЙ, тоннель. Он крепится особенными более мощными тюбингами.

Под платформой станции сооружается широкий подземный коридор. По бокам вырублены глубокие ниши. Здесь разместятся служебные помещения метро для дежурных диспетчеров, ремонтников, машинистов.

А ПЕРЕХОДНЫЕ коридоры узловых станций, по которым мы спешим на пересадку? Они тоже сделаны руками метростроевцев.

И наконец, подземные пассажирские ПЕРЕХОДЫ под улицами и площадями нашего города. Их проходят, как правило, «врукопашную», а укрепляют готовыми железобетонными блоками с полом, потолком и двумя стенами. Каждый блок длиной 6 метров, высотой — 3 метра. Блок за блоком и готов подземный переход.





Вот сколько галерей в земле нужно прорыть, чтоб метро построить. Но из всех сооружений метро для нас, пассажиров, главное всё-таки — станция. Какие бывают станции?

Станции, которые располагаются непосредственно на поверхности, как и железнодорожные станции, называются наземными. Пример наземной станции — «Комсомольская». А большинство станций метро, конечно же, подземные.

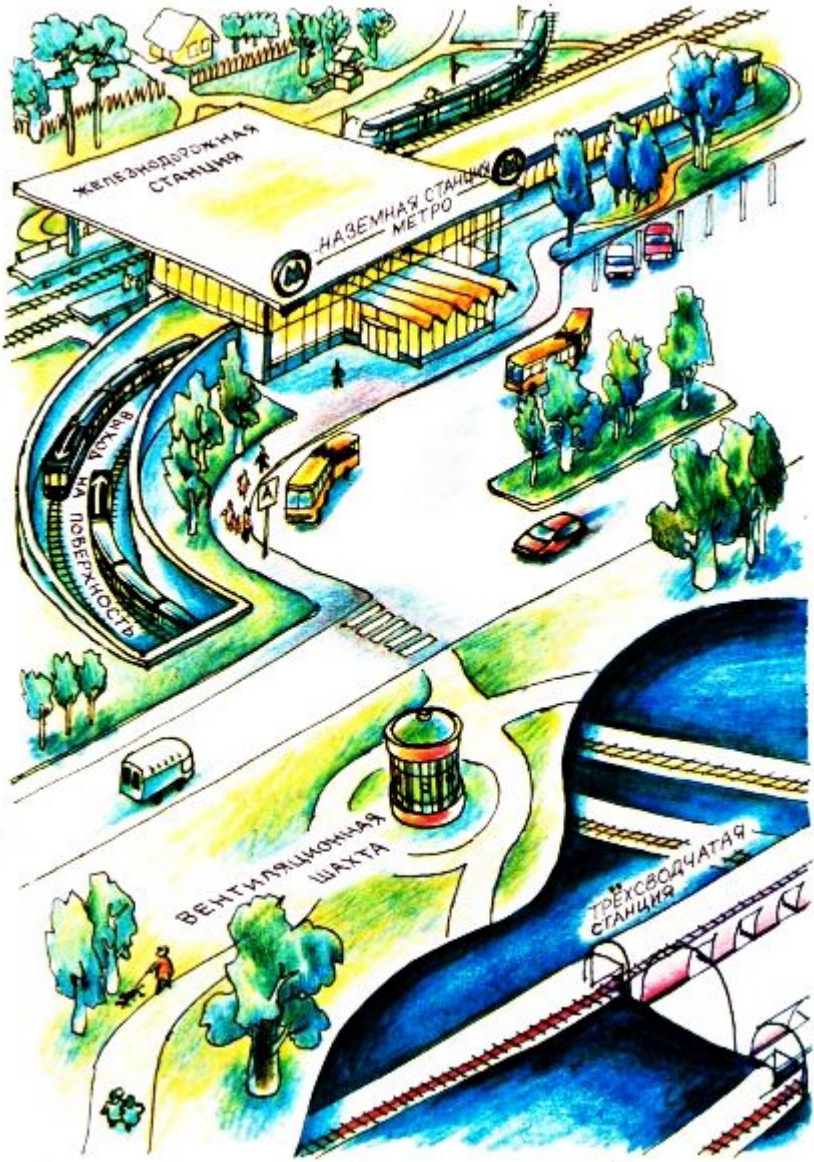
Подземные станции тоже разными бывают.

Если у станции и у двух тоннелей общий свод — это односводчатая станция. «Площадь Мужества», «Политехническая», «Ладожская» — это всё односводчатые станции.

Есть и трёхсводчатые. Это значит и станция, и каждый из тоннелей свой собственный свод имеют.

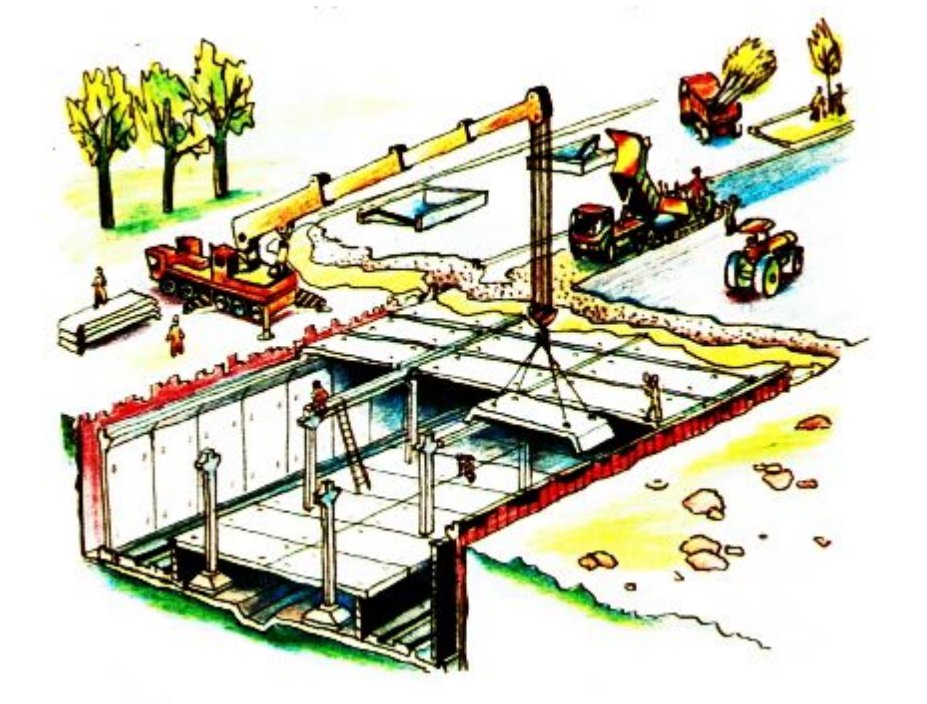
Трёхсводчатые станции бывают пилонные и колонные. Если опорами свода служат мощные тюбинговые кольца тоннелей — это пилонная станция. Например, «Площадь Восстания». У колонных станций свод опирается на металлические или железобетонные колонны. Вспомните «Технологический институт».

И ещё различают станции по способу, каким они сделаны.


ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ СТАНЦИЯ
НАЗЕМНАЯ СТАНЦИЯ МЕТРО
ВЫХОД НА ПОВЕРХНОСТЬ
ВЕНТИЛЯЦИОННАЯ ШАХТА
ТРЁХСВОДЧАТАЯ СТАНЦИЯ

НАЗЕМНЫЙ ВЕСТИБЮЛЬ
СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ ТОННЕЛЬ
ПЕРЕГОННЫЙ ТОННЕЛЬ
НАКЛОННЫЙ ТОННЕЛЬ
ПЕРЕХОДНЫЙ ТОННЕЛЬ
ОДНОСВОДЧАТАЯ СТАНЦИЯ

Как делают станции



Существует два способа: открытый и закрытый.

Открытый способ применяют, если станция неглубоко под землёй. Тогда всё делается прямо с поверхности. Землеройные механизмы выкапывают громадную глубокую яму — КОТЛОВАН. В котловане и сооружают станцию.

Затем поверх свода станции кладут бетонные плиты, это место забрасывают землёй и заливают асфальтом, оставляя, конечно, подземные входы со ступеньками.

Если станция заложена глубоко под землёй, её делают закрытым способом. Проходят станцию почти так же, как и тоннель.

Сначала проходческая машина, похожая на механизированный щит, проходит свод будущей станции. Затем эректор тюбинги устанавливает. Кстати, здесь тюбинги в несколько раз больше и тяжелее, чем в перегонном тоннеле.

Когда свод закреплён, наступает время действия для нового героя. Вы с ним ещё не знакомы. Это — ПОДЗЕМНЫЙ ЭКСКАВАТОР.

На ковше у этой мощной машины вместо зубьев отбойные молотки. Едва коснётся ковш породы — включаются отбойные

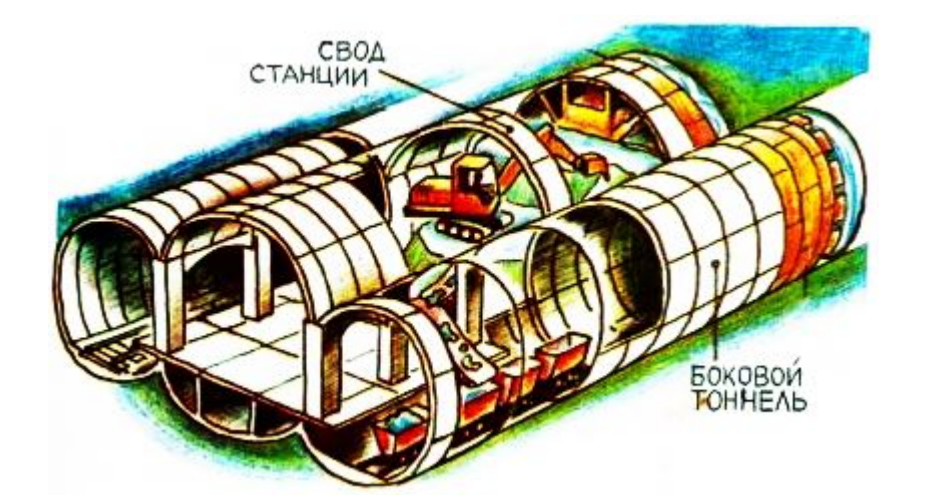
молотки, их острые пики рыхлят грунт. Тогда экскаватор забирает полный ковш породы и кладёт на транспортёр, а на другом конце транспортёра вагонетки-грузчики ношу принимают.

Экскаватор работает в одиночку. Двум таким богатырям в забое не развернуться. Экскаватор не уйдёт, пока не выберет всю породу из станционного тоннеля.

Конечно, не сам экскаватор работает, им машинист управляет. Со стороны посмотреть — очень ловко и легко он ковшом орудует. Но это только кажется, что легко, а на самом деле очень трудно с такой махиной справляться.

Экскаватор сделал своё дело и ушёл из забоя. После него приходят монтажники. Они возводят пассажирские платформы из железобетонных плит. Платформы выходят в боковые тоннели. А в среднем тоннеле монтажники пол такими же плитами выстилают.

Главное сделано. Но это пока ещё не станция, а огромная подземная нора. Чтобы норе станцией стать, другие мастера должны здесь красоту навести.



Вот так ателье!

Представьте себе такое необычное ателье. Вместо привычной ткани здесь самые разные мраморные плитки. Тёмно-коричневый крымский мрамор, красный кавказский, серо-голубой уральский… Розовый гранит… Марблит — зеркальное стекло, чёрное как ночь…

Заказчики в ателье необычные: станции метро. И каждую нужно одеть на свой фасон, чтобы наряд был к лицу. Одной подайте непременно серый гранит. Другой — марблит и мрамор с золотистыми прожилками. Для третьей — отмерить красного мрамора три квадратных километра.

Это ателье в Метрострое называется ГРАНИТНЫМ УЧАСТКОМ. «Закройщики» и «портные» в нем — гранитчики. Это они одевают станции метро в нарядные одежды.

Искусство кройки и шитья

Дело портного — скроить, сшить, подогнать по фигуре.

Как обычный портной кроит? Он снимает с заказчика мерку, затем размечает материал. Делает выкройку и разрезает всю ткань по выкройке ножницами. Вот тебе рукав, вот тебе спинка и прочее.

А как кроят свой материал гранитчики? Перед ними не два-три метра ткани, а пять-шесть тысяч квадратных метров мраморных плит. Выкройки, то есть чертежи с размерами, у гранитчиков перед глазами. Только ножницами мрамор не возьмёшь. Для резки мрамора служит специальный станок с алмазной фрезой. Ставит рабочий мраморную плиту на верстак — алмазная фреза вжиг, вжиг! И вот он, нужный размер, нужный фасон.

Кончили кроить, можно и к шитью приступать. Гранитчики, понятно, не ИГЛОЙ орудуют. Для начала накладывают густой клейкий раствор на кусочки пола или стены станции. Потом кладут плиту к плите, плиточку к плиточке. Согласно чертежам.

Установил гранитчик плиту на раствор, чтобы она вместе с соседками-плитами легла ровнёхонько. Потом кувалдочкой плиту обстукает и по звуку определит: нет ли где зазора или пустых мест, куда раствор не попал. Убедится, что всё в порядке, тогда за следующую плиту принимается.

С колоннами особенные хлопоты. Здесь гранитчик с УГОЛЬНИКОМ не расстаётся. Колонны разные бывают: и круглые, и квадратные, и восьмигранные. Для каждого фасона гранитчик специальный угольник делает.

Укрепил плиту — приставь угольник.

Плотно прилегают обе стороны угольника к плитам, образующим угол, — отлично. Если перекос — исправь, пока не поздно.

Очень кропотливый у гранитчиков труд. Комиссия, которая всю работу принимает и проверяет, к ним особенно строга и взыскательна.

Чуть ли не каждую плитку проверить готова. Но как ни придирайся, а ни разу брака не нашлось.

Правда, был один случай…

На одной из первых станций гранитчики облицовывали путевую стену. Сколько труда вложили, чтобы подогнать плиты одного рисунка, чтобы края их были без выступов! И вдруг, когда всё было закончено и гранитчики любовались делом рук своих, на белом с красными прожилками мраморе стали проступать безобразные жёлтые пятна. Вся красота исчезла. Стали поговаривать:

— Это строители испортили мрамор!

Гранитчики знали, что они не виноваты. Но пока «красовались» жёлтые пятна на станции, не было им покоя. Дело серьёзное — рабочая честь задета!

Обратились метростроевцы в лабораторию камня при Академии архитектуры. В лаборатории растолковали, что рыжие пятна — явление закономерное: в этом сорте мрамора попадается окись железа — от неё и пятна, похожие на ржавчину.

Из лаборатории вернулись гранитчики не с пустыми руками. Исследователи камня дали им специальный рецепт для удаления пятен. С помощью компрессов гранитчики через несколько дней вернули мрамору его первоначальную красоту.

Недаром гранитчиков Ленинградского метро называют — «мастера золотые руки». Однажды им даже реставрацию узорных полов Эрмитажа поручили.

Когда пустели залы в музее, начинали свою работу гранитчики. Расколотые каменные плитки наборного пола заменяли новыми, заранее приготовленными в мастерской. Работу вели с особой тщательностью, ведь вставки в мозаичный ковёр по цвету и рисунку не должны были выделяться. Для этого

требовалось филигранное мастерство! И метростроевцы показали его.

Своей работой ленинградцы прославились на всю страну.

Цементное молоко с ирисками

Надо сказать, что швы на месте соединения гранитных или мраморных плит заполняют специальным раствором. Он очень крепко приклеивает плиты друг к другу, «схватывает» — как говорят рабочие. А по виду раствор — как молоко. Белый и густой. Отсюда и название — «цементное молоко».

«Ириски» — мелкая керамическая плитка. Она и впрямь на ириску похожа. В этом вы сами убедитесь, если посмотрите на пилоны станции «Площадь Мира». Они серовато-кремовыми стекляшками, словно ирисками, облеплены.

Вот и получается: мраморный пол станции на бетонном молоке, а пилоны — в «ирисках». И то и другое гранитчики делали. Делали и посмеивались: «Вот так станция — цементное молоко с ирисками».

«На плечах проходчиков»

Монтажники про себя говорят:

— Мы на плечах проходчиков работаем.

Вроде бы шутка, а точнее не скажешь.

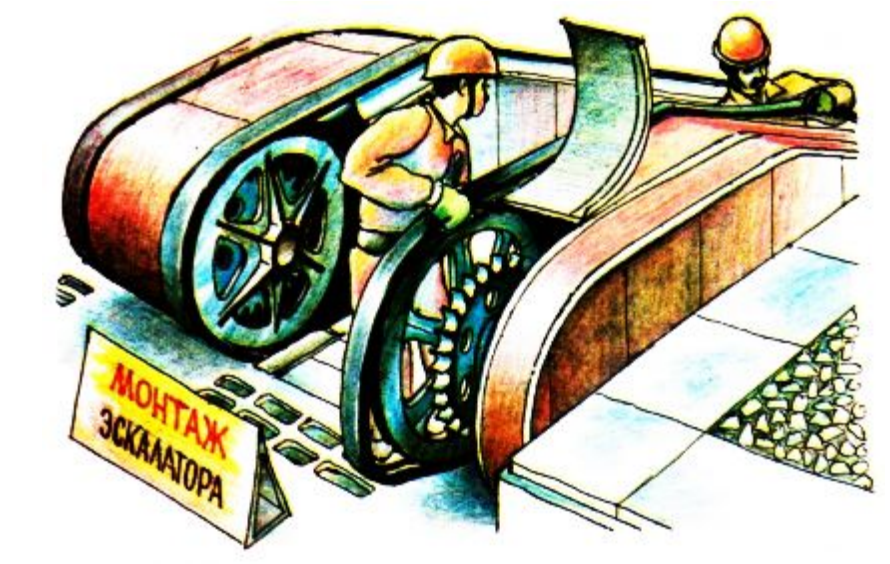
Едва проходчики кончили вертикальный ствол проходить и сделали камеру для своего «ящера» — а монтажники уже идут следом. Спускаются по деревянным лесенкам ствола, торопятся: сборка проходческого комбайна — это их работа. И, надо сказать, чрезвычайно сложная. Ведь под землёй, в тесной клети приходится иметь дело с деталями в несколько тонн весом. И развернуть-то такую махину не просто, а ещё труднее соединить её с другими в одно целое.

Комбайн собирают самые опытные монтажники. Здесь малейшая неточность может вызвать аварию. А под землёй авария много опаснее, чем на поверхности.

Получили проходчики от монтажников комбайн, прошли перегонный тоннель, принялись за станцию. Ещё до конца свои дела не закончили, а монтажники снова тут как тут. Платформы ставят, металлические колонны, если надо, собирают. Каждая такая колонна весит 15 тонн и состоит из трёх секций. Работать приходится на высоких передвижных платформах — ЛЕСАХ. Каждый «кусочек» колонны весом с трактор нужно установить точно, в единственно верном положении. Конечно, монтажникам подъёмные механизмы помогают, но и без сноровки здесь не обойтись.

Когда готова станция, проходчики принимаются за эскалаторный тоннель. И снова «на плечах» у них монтажники: пора собирать эскалаторы.

Вначале спускается сверху оборудование и детали эскалатора. Всё это тщательно выверяется, и только потом начинается монтаж. Затем навешивают тяговые цепи, устанавливают ступени лестницы. Монтажникам нужно просверлить в металле около тридцати пяти тысяч отверстий, затем поставить в них винты и как следует завернуть.



По существующим правилам готовый эскалатор ещё обкатывают двое суток. Все замеченные дефекты записывают в специальный журнал, их затем устраняют монтажники.

Это далеко не полный перечень важных дел, за которые отвечают монтажники-метростроевцы!

Рассказы о чудесах

Как-то разговорился я с ветераном-метростроевцем. Многое рассказал он о своей работе, но всё это были вещи обыкновенные, знакомые мне.

— А что-нибудь особенное, удивительное встречалось вам под землёй? — спрашиваю. — Ну, чудеса какие-нибудь?

— Чудеса? Что ж, бывали и чудеса. Слышали о ледяном дворце? Нет?

И рассказал.

Станции Ленинградского метро приняли первых пассажиров 5 ноября 1955 года. А открытие станции «Пушкинская», которая на этой первой линии, — задержалось. Дело в том, что во время проходки наклонного ствола для эскалаторов встретились с плывуном. В нескольких местах образовалась протечка. Как могли латали эти места — не помогало: напор воды был сильный. Решили заморозить тоннель. Когда срок замораживания истёк, проходчики первыми спустились под землю.

Тут-то и увидели они чудо — будто вошли в громадный ледяной сказочный дворец. На стенах тоннеля образовался слой льда, при сильном освещении лёд блестел и переливался всеми цветами радуги. Казалось, будто стоишь в центре гигантского калейдоскопа.

Глаз было не отвести! Тот, кто видел тогда ледяной дворец, запомнил, уж это точно…

Но не только природа мастерица на всякие чудеса. Рассказал мне ветеран-метростроевец и про творения человеческих рук.

Вот все восхищаются стеклянными колоннами в «Автово». Раньше так и говорили: «Поедем на станцию с хрустальными колоннами». Смотришь на них — и кажется, что они сделаны из монолитного стекла. Однако это не так.

Внутри колонны бетонный стержень. Но снаружи он покрыт пластинами из прозрачного, искрящегося, как хрусталь, стекла. Почему же не виден этот стержень, даже если подойдёшь вплотную? Стекло ведь прозрачное!

Всё дело в оптическом фокусе. Придумали внутреннюю поверхность каждой стеклянной плитки сделать не гладкой, а гранёной. Причём особым образом: непременно под углом 80 градусов. В этом случае свет отражается от граней прежде, чем достигнет бетона. Потому-то прозрачное стекло как бы перестаёт просвечивать. А колонны кажутся стеклянными…

А чугунные медальоны с кораблями на станции «Приморская» разве не чудо?

Не было возможности отлить медальоны целиком. Тогда рабочие-литейщики стали отливать корабли по кусочкам. Таких кусочков — около ста в одном медальоне!

Вот изготовили все кусочки литейщики, свалили в кучу и сами не очень верили, что может картина получиться. Вы представляете, одна маленькая неточность — и нет рисунка.

Но когда сложили все кусочки — получился медальон, словно из одной формы вылитый. Высшего класса точности работа!..

Немало чудес в Ленинградском метро человеческими руками создано.

Например, всем известно, как лифт работает: вверх-вниз, вверх-вниз, по вертикали. А бывают, оказывается, горизонтальные

лифты.

Впервые придумали новый тип станций без посадочных платформ — в Ленинграде. В боковых стенах центрального зала станции — ряд ниш с закрытыми дверями. Поезд подошёл — открылись эти двери. Одновременно раздвигаются и двери вагонов поезда — они точно напротив дверей зала. Совсем как в лифте.

Конструкторы, которые придумали эту необычную систему станционных дверей, назвали её «горизонтальным лифтом»…

Есть у метростроевцев и пушка. Тоже необычная. А зовут её цемент-пушкой. Из дула её не снаряды, а раствор цемента или бетона вылетает. Правда, напор мощный. Пушка не игрушка. Может человека отшвырнуть на несколько метров.

Но главное чудо не в ней, а в бетонном растворе. Новый необычайно прочный состав разработали учёные, НАБРЫЗГБЕТОНОМ назвали.

Пушка с этим раствором следует за проходческой машиной. Включай пушку и поливай из дула весь пройденный участок тоннеля по окружности. Твердеет набрызгбетон прямо на глазах.

Получается прочнейшая бетонная труба. И тюбинги не нужны.

Набрызгбетон все трещины, какие есть в земляном тоннеле, накрепко зальёт-заклеит. Покрытие ровное — зазоров, как между тюбингами, быть не может. В зависимости от почвы, в которой метро строят, можно слой бетона делать тоньше или толще.

Ненадежная почва — делай хоть полуметровый свод, надёжная — пяти сантиметров хватит.

Когда набрызгбетон совсем вытеснит тюбинги из-под земли, ещё быстрее будет метро строиться.

Есть среди диковин метро и более простые.

Например, купол вестибюля станции «Владимирская» кажется самым высоким в нашем метро, если посмотреть на него снизу вверх и сравнить с другими станциями. На самом деле он таким высоким только кажется, потому что сделан в форме парашюта со сходящимися в центре желобками и подсвечен снизу яркими лампами… Отсюда и воздушность получилась.

Впрочем, само метро от первого колышка — разве не чудо? Мастерство да разум человека это чудо сотворили.

Архитекторы

Несколько человек поспорили: что для красоты подземной станции самое главное?

— Колонны, — говорит один, — в колоннах секрет красоты.

Другой сказал:

— Всё дело в мраморе.

Третий не согласен:

— Самое главное — свет.

Этот третий — АРХИТЕКТОР.

Представьте себе: станция очень красивая, а освещена плохо. Тогда вы и не заметите её красоты. Вам покажется, что вы попали в мрачное подземелье, и непременно захочется поскорей выбраться на свет.

Все наши подземные станции — светлые и праздничные. Потому что архитекторы наилучшим образом расположили свет. Все электрические лампы установлены так, чтобы свет попадал на ослепительно белый свод, отражался от него и ровно разливался по всей станции. Вы не найдёте на подземной платформе уголков потемней и поярче. Везде одинаково светло.

Так же вы не отыщете в Ленинграде двух одинаковых станций метро.

Убранство подземных дворцов отличается друг от друга. У каждого особенный цвет и размеры облицовочного мрамора или гранита, свои декоративные украшения, свои произведения изобразительного искусства.

Словом, каждая станция имеет свое лицо. Потому что у каждой станции свой архитектор.

Сначала несколько архитекторов придумывают станцию.

Так крепко думают, что ничего, кроме будущей станции, в головы не идёт.

То она представляется в одном образе, то в другом, а все кажется — не совсем то…

Но вот приходит срок, и каждый за своим рабочим столом рисует то, что сумел придумать. Это называется у архитекторов — «период активного рисования».

Нарисовали. Каждый свою станцию. Теперь из всех рисунков нужно отобрать один, самый лучший. Станция-то одна! Начинается КОНКУРС.

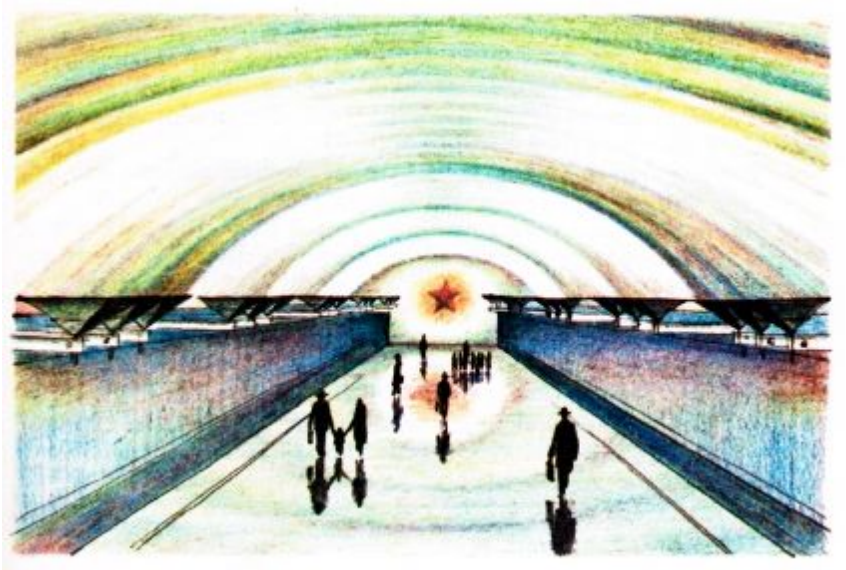
Собираются много архитекторов сразу и обсуждают рисунки. Спорят долго. Кому что нравится. Немало времени пройдёт, прежде чем назовут лучший рисунок. Это очень важно. Так как архитекторы на своём совете решают судьбу новой станции.

Наконец выбрали лучший рисунок. Его автор становится автором станции.

А остальные члены группы, чьи рисунки не подошли? Думаете, они слёзы льют? Ничуть не бывало. Станций метро много строится, можно и в другой раз отличиться. А пока они присоединяются к автору и помогают своему товарищу подготовить подробный проект теперь уже их общей станции.

Вот как у архитекторов: начали порознь, а завершают работу вместе!

Над проектом ещё потрудиться нужно. Красота красотой, но ведь метро — прежде всего транспорт. В стенах вестибюлей и станций надо расположить тысячи отверстий для проводов и кабелей, питающих метро. И все отверстия должны быть нанесены на чертежи. Сами понимаете, ни одно пропустить нельзя. Иначе или связи не будет, или тепло не пойдёт, или воздух, или ещё что-нибудь…



Дом для метро

Архитекторы проектируют не только подземные дворцы (их, как вы знаете, называют СТАНЦИЯМИ). Архитекторы разрабатывают также и проект дома для метро, который называется ВЕСТИБЮЛЕМ.

Как строятся эти «верхние станции» — вестибюли?

«Точно так же, как обыкновенный дом», — подумал я и написал главу:

Что нам стоит дом построить?

Для фундамента нужна яма — котлован. Приехали землеройные машины: экскаваторы, бульдозеры, скреперы. Вырыли нужного размера котлован.

Плотники сколотили деревянную коробку прямо в котловане. Бетонщики приволокли насосы с бетоном и заполнили жидким бетоном весь котлован. Когда бетон застыл, получился крепкий, надёжный фундамент.

Затем каменщики принялись за дело. Одной рукой кирпич кладут, другой с помощью специального инструмента — мастерка его на растворе закрепляют. Кирпич за кирпичом — растут стены дома.

Монтажники устанавливают колонны и перекрытия.

Каменщикам и монтажникам подъёмный кран помогает. Не зевает крановщик, исправно подаёт наверх кирпичи, бетонные балки, стройматериалы.

Штукатуры покрывают дом известковым раствором. Образуется гладкая поверхность стены.

Маляры окрашивают дом в нужный цвет. В руках у них «ружья». Нажал на спусковой крючок — струя краски вылетает из ствола.

Кровельщики настилают крышу — и дом готов.

Вроде бы всё…»

Показал я эту главку строителю. Он прочитал и… поморщился.

— Что, — забеспокоился я, — разве не так дом строят?

— Дом-то так строят. Обыкновенный. А вот метро… Провалится ваше метро, — огорошил меня строитель. — В ФУНДАМЕНТЕ у вас ошибка. Он у Ленинградского метро делается по-особому.

И строитель мне рассказал одну историю.

В ту пору уже велась проходка подземных тоннелей. Пуск первой очереди метро был не за горами. А строители всё не приступали к сооружению вестибюлей. Они не знали, как быть с фундаментом.

Дело в том, что наземное здание станции метро — тяжёлое-претяжёлое. Один эскалатор с машинным отделением чего стоит!

А верхний слой ленинградской земли — ленточные глины. Они мягкие, расползаются. Какая же это опора?

Вспомнили пример строительства Исаакиевского собора. Хотя под фундамент его были забиты сотни свай, он медленно, сантиметр за сантиметром оседал в зыбкую почву.

Такая участь ждала и станции Ленинградского метро.

Попробовали поставить фундамент на железобетонные сваи.

Однако под тяжёлым грузом они уходили в грунт. Попробовали вбить сваи большей длины. Но они натыкались на валуны, которых очень много встретилось на глубине пятнадцать — двадцать метров.

Немало бессонных ночей провели за расчётами строители. И всё-таки нашли выход!

Решили: пусть фундаментом послужит сплошная железобетонная плита большой площади, «плот». Водружённое на плиту станционное здание будет стоять так же устойчиво и надёжно, как стоит любая, даже самая тяжёлая, конструкция на барже или на пароме.

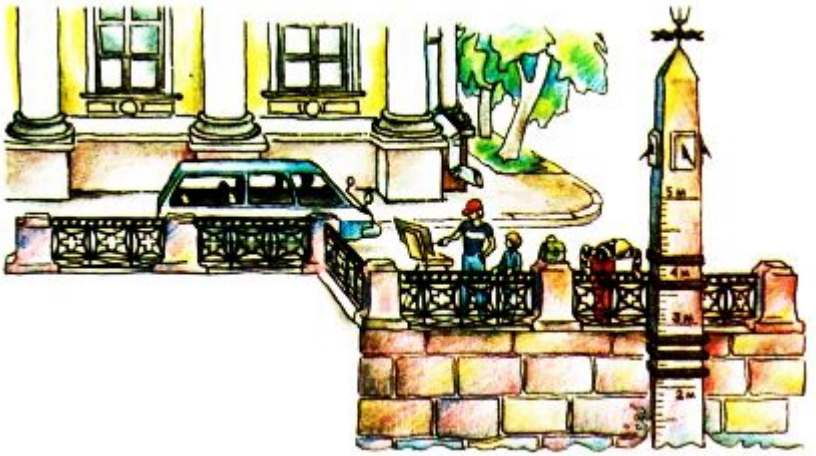
Конструкторы подметили сходство и назвали фундамент «плавающим».

Вот какая история была связана с фундаментом для вестибюля метро.

А всё остальное строится, как у обычного дома.

Пока дом в строительных лесах, его красоты не видно. Но вот убрали всё наконец. Зажгли букву М на фасаде. Теперь любуйтесь!

Ступеньки-выручалочки



Вы, наверное, заметили, что почти все вестибюли Ленинградского метро стоят как бы на постаментах.

Чтобы войти в метро, обязательно надо подняться по ступенькам. Думаете, ступеньки для красоты? Я тоже так думал и ошибся.

Оказывается, они для высоты — для защиты метро от наводнений! Как бы высоко ни поднялась невская вода — до эскалаторов, а значит, и в подземный тоннель, ей не добраться.

Пройдитесь по берегу реки Мойки до Исаакиевской площади. Там у Синего моста вы увидите стелу с трезубцем Нептуна на вершине. Это гранитный летописец наводнений. На стеле — высечена «масштабная линейка», которая показывает уровень воды в Неве: не превышает ли он нормальный? Бронзовые пояски на обелиске напоминают об уровне подъёма воды в Петербурге и Ленинграде за 160 лет. Самая высокая вода была во время наводнения 1824 года. Нева поднялась на 410 см выше нормы. Тогда больше половины территории Петербурга было покрыто водой. Невский проспект превратился в бурный пролив…

Давно это было. Но и теперь нередко невские воды приносят немало хлопот городу, хотя и не поднимаются столь высоко.

Так что совсем не лишней была предосторожность архитекторов, которые проектируют метро.

«Разрушители станций»

Опорные колонны подземной станции дрогнули, повернулись; свод дал трещину. Ещё мгновение — и земляная толща раздавила всё сооружение! Станции как не бывало.

Я видел это своими глазами.

— Какая станция метро разрушилась? Где, когда? — нетерпеливо спросите вы.

— Новая, двухэтажная. Которой ещё нет, — отвечу я вам. И это будет правдой.

Просто то, что я видел, происходило с моделью будущей станции.

Что такое модель самолёта, парохода, вы все прекрасно знаете. А о моделях станций метро и о том, как работают с ними исследователи, я вам сейчас расскажу.

Мы уже говорили о том, что все станции метро разные, что каждая станция имеет своё лицо, — это её «внешность», парадный вид. Но у каждой станции есть и «скелет» — это своды, колонны, пилоны, стены, тюбинги. Он тоже у каждой станции особенный. Надо, чтобы «скелет» этот был крепким. Не забывайте — верхний слой земли в несколько десятков метров толщиной давит на него!

Вот почему прежде чем строить каждую новую станцию, делают её модель и проверяют на ИСПЫТАТЕЛЬНОМ СТЕНДЕ.

Что это за стенд? Если посмотреть на него до начала испытаний — ничего интересного. Огромный пустой шкаф трехметровой высоты. Для модели станции.

Но сначала делают модель земной толщи, в которой станция будет строиться.

Это не просто. Одно дело стенд просто землёй засыпать, совсем другое — построить макет всех слоёв земли снизу доверху, да так, чтобы каждый макетный слой по своим свойствам был точь-в-точь как настоящий.

Разные земляные слои приготовляют различными способами. Голубые глины, в которых наше метро строят, оказывается, пекут. Для этого берут мелкий песок, вазелин, слюду. Их раздельно нагревают в печи до 90 градусов, а затем смешивают, и очень тщательно.

Готовую смесь ровным слоем засыпают в шкаф-стенд и разглаживают катком через плотную картонку.

Слой за слоем — заполнили шкаф до самого верха. Чего здесь только нет: и кембрийская порода, и ленточные глины, и песчаник. Словом, точная копия участка ленинградской земли, в которой предстоит потом станцию строить.

А теперь поговорим о МАСШТАБЕ. Вы, наверное, знаете, что масштаб — это соотношение размеров модели с действительными размерами. В моделях станций метро принят масштаб 1:100, то есть модель в сто раз меньше настоящей станции. И это соотношение соблюдается для всех деталей модели как закон. Если, предположим, толщина настоящего слоя голубых глин пятнадцать метров, то на модели она будет — пятнадцать сантиметров; диаметр перегонного тоннеля пять метров, а модели — пять сантиметров.

Итак, пора строить модель станции. Тоже строго по правилам!

В задней стенке испытательного стенда снимают металлическую крышку, которая поддерживает «породу», и устанавливают там модель проходческого щита.

Специальным скребком исследователи разрабатывают «породу» впереди щита и медленно продвигают его. После каждого движения щита «тоннель» укрепляют «тюбингами». Они, конечно, крошечные, но очень похожи на настоящие.

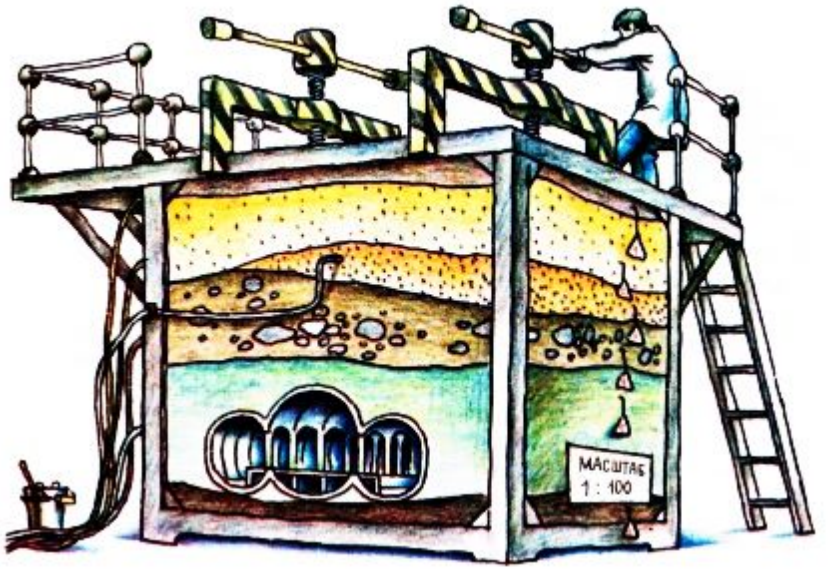
Станцию с перегонными тоннелями построили успешно. Теперь смотрят на показания приборов. Их много у испытательного стенда. Приборы показывают давление земных слоёв на станцию, нагрузку на отдельные ее участки и многое другое.

Так мы увидим, что земля давит на один квадратный метр игрушечной станции с силой в одну тонну. Но это на модели! А на самом деле? Помните о масштабе? Взаправду земля будет давить на настоящую станцию с силой в сто раз большей: сто тонн на один квадратный метр!

Если модель станции нагрузку выдержала, — значит, и будущая станция не развалится. Так ведь?

Так бы оно и было, если бы не каверзы подземного царства. Вдруг случится так, что над каким-то участком новой станции спряталась от глаз геологов горушка из тяжеленных ледниковых валунов. Это означает, что на таком участке земля над станцией будет в два, а то и в три раза тяжелее, чем на остальных.

Значит, на всякий случай нужно, чтобы станция строилась с ЗАПАСОМ ПРОЧНОСТИ. Запас прочности уже на модели проверяют. С этой целью ее обязательно доводят до разрушения.



Наверху испытательного стенда есть специальные прессы. Их начинают полегоньку подкручивать, тем самым увеличивают давление на модель станции. Вот уже три тонны на квадратный метр… Четыре… Пять…

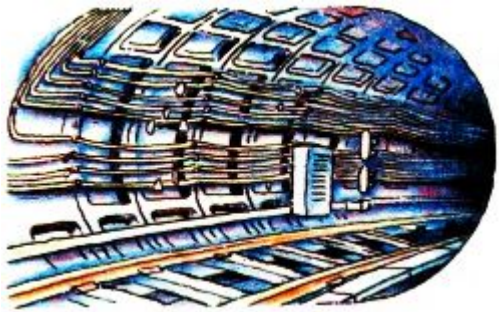
И вот опорные колонны подземной станции дрогнули, повернулись, свод дал трещину… Та самая картина, с которой началась глава.

Какой же вывод могут сделать исследователи в результате испытаний моделей станции? Во-первых, узнать предельную нагрузку, которую может вынести будущая станция. Во-вторых, найти самое слабое звено станции. В данном случае это опорные колонны.

Они во время испытаний рухнули первыми. Их нужно укрепить.

Испытания, о которых я рассказал, называются МОДЕЛИРОВАНИЕМ и проводятся в специальной лаборатории. А учёные, которые занимаются моделированием, в шутку называют себя «разрушителями станций».

Артерии и нервы метро

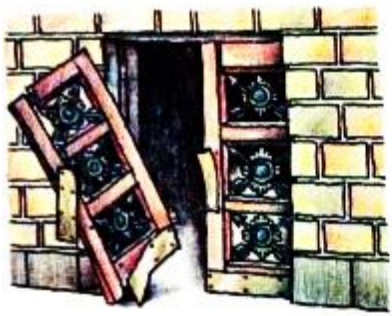


Тянутся вдоль тоннеля трубопроводы, толстые кабели и тонкие провода. На подземных вокзалах и в вестибюлях их не видно; они глубоко в стены запрятаны. Эти проводочки и провода для метро то же, что нервы, лёгкие, кровеносные сосуды для человека. Но ним идёт электричество, сжатый воздух, тепло, вода, сложнейшие электронные сигналы. Без них нет связи. Без них недвижным и «мёртвым» будет метро.

Кто выдержит 20 тысяч ударов?

Есть в метро много привычных, знакомых вещей, которых мы просто не замечаем. А они на самом деле хоть и знакомые, да не совсем. Например, ДВЕРИ.

Ежедневно по двадцать тысяч толчков и ударов достаётся дверям метро. Какая дверь обычного дома столько трудится и терпит?!



Конструкторам над «дверным вопросом» пришлось голову поломать.

В вестибюлях станций первой очереди ставили массивные деревянные двери-богатыри. Казалось, их пудовым молотом не разобьёшь. Куда там! Недолго выдержали они. То тут, то там появлялись трещины. Двери приходилось заменять. Да и открыть такую дверь тяжело, особенно если в руках ноша какая-нибудь.

Пробовали делать двери из сталинита — закалённого стекла. Начали службу они хорошо. Удары от них как от стенки горох отскакивали. Но обнаружилось у сталинита другое очень даже уязвимое место — торец. Пришлось и от сталинитовых дверей отказаться.

Сейчас в метро ставят двери из оргстекла с алюминиевой окантовкой. Все испытания они прошли успешно и надёжнее других работают в вестибюлях метро.

На дверях специальные пружины, чтобы мгновенно закрыть открытую дверь. Делается это плавно, чтобы пассажира не ушибить. Двери в метро очень важны. Они тепло в холодные дни сохраняют.

Кто главнее?

Однажды на встрече со школьниками такой вопрос задали начальнику Ленинградского метростроя:

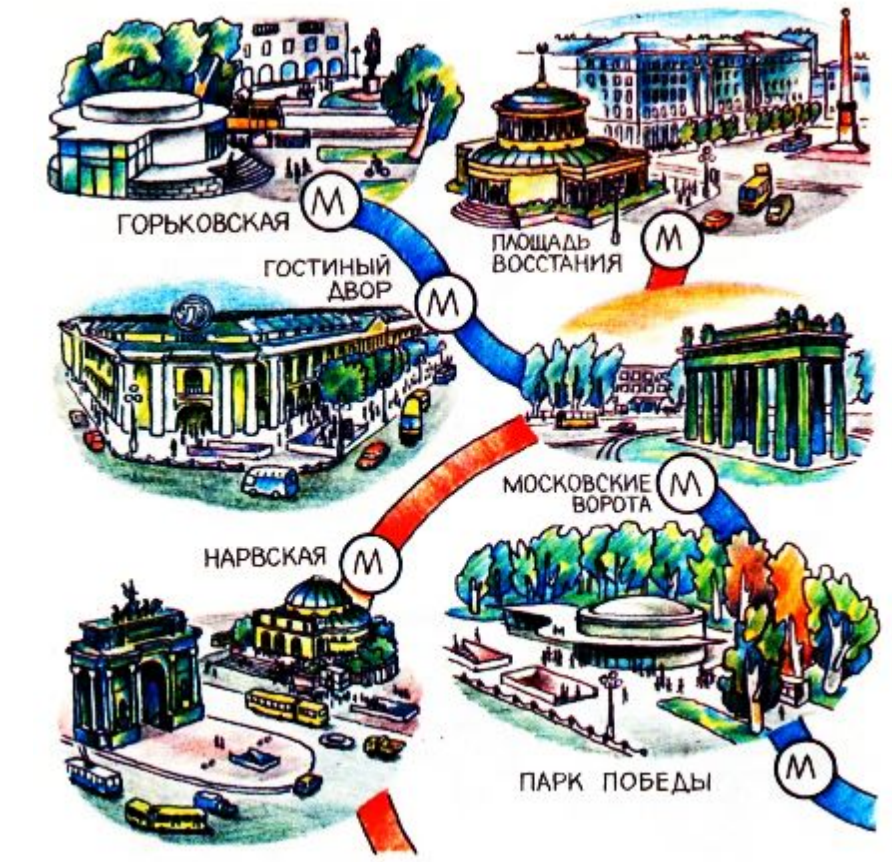
— Какая специальность у вас самая главная?

— Метростроевец, — подумав, ответил начальник.

Ребята не сразу поняли. Тогда начальник объяснил:

— Люди двухсот специальностей строят метро. И любая из них главная. Не будь инженера, проходчика, морозильщика, маркшейдера, гранитчика, взрывника, бетонщика, маляра — не было бы и метро. Все они метростроевцы!

Как станции называют?



Прежде чем станцию метро откроют для пассажиров, её надо как-нибудь назвать. И назвать так, чтобы сразу все было понятно. Читаешь названия и сразу знаешь, куда и как ехать. Нужен Балтийский вокзал — следуйте до станции «Балтийская». Желаете в универмаг — поезжайте до станции «Гостиный двор». Надо попасть в Петроградский район — найдёте на схеме линий станцию «Петроградская».

Имени Ленина

Наш Ленинградский метрополитен носит имя Владимира Ильича Ленина.

Как-то иностранные гости поинтересовались:

— А почему ваше метро имени Ленина? Какое он имеет отношение к метро?

— Самое непосредственное, — ответил им ленинградский рабочий-метростроевец. Благодаря ленинскому плану электрификации страны отсталая Россия покрылась сетью электростанций. Получив много электроэнергии, мы смогли построить электрическую подземную дорогу — метро. Разве до революции это было возможно? Всей электроэнергии, которую вырабатывали тогда в России, не хватило бы даже на два метрополитена — Московский и Ленинградский.

Сказано верно. По праву имя Ленина на фронтонах всех станций метро. Но есть и особенные станции…

На станции *«Обухово»* — барельеф.

Вверху — портрет молодого Ленина. Справа — собрание рабочего кружка. В центре — рабочая демонстрация. Слева — схватка рабочих с полицией.

Как связано имя Ленина с названием станции?

Обухово. Почти вплотную к станции подходят современные промышленные корпуса завода «Большевик». До революции назывался он «Обуховским», но имени капиталиста Обухова, владельца завода. Здесь, на «Обуховском», молодой Ленин руководил рабочим кружком. Он помогал рабочим понять, почему богатеют хозяева, а труженики живут в нищете, учил бороться против капиталистов, действовать сообща.

Уроки своего руководителя рабочие-обуховцы усвоили крепко. В 1901 году они дружно выступили против несправедливых порядков. Восставшие рабочие не дрогнули перед полицией и войсками. Они встретили их на баррикадах градом булыжников, вырванных из мостовой. На весь мир прогремела знаменитая Обуховская оборона.

Вот о чём напоминает барельеф на станции «Обухово».

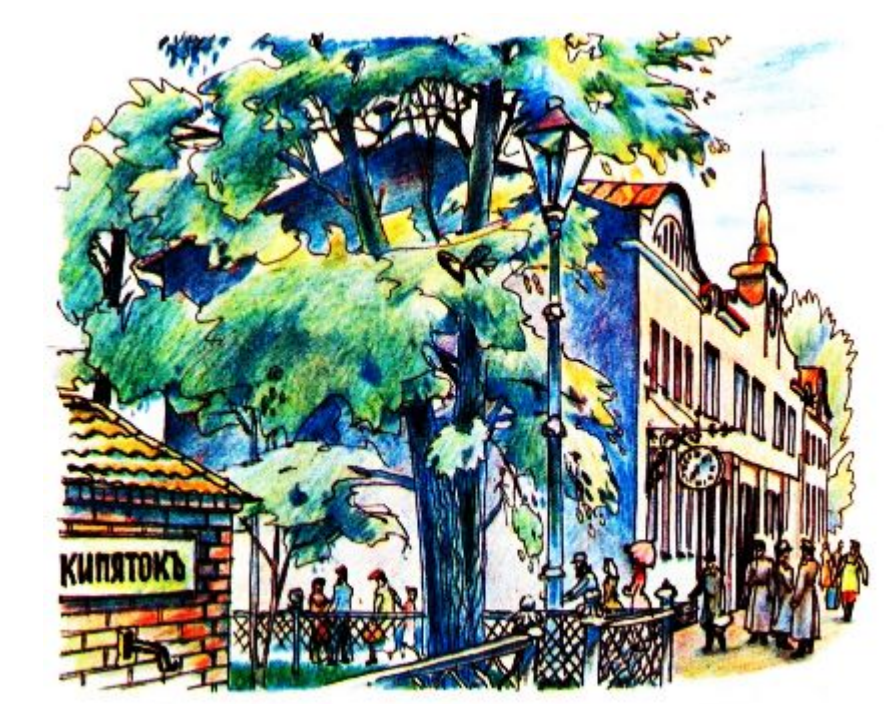
В апреле 1917 года в 23 часа 10 минут к перрону Финляндского вокзала подошёл поезд. На нём Ленин возвратился из Финляндии готовить революцию в России.

Когда Ильич вышел ил здания вокзала, он увидел, что вся привокзальная площадь заполнена рабочими Петрограда, революционными солдатами и матросами. Словно залп грянуло

многоголосое «ура».

В. И. Ленин поднялся на броневик, присланный для его охраны, и произнес пламенную речь, закончив её призывом: «Да здравствует социалистическая революция!»

Этот исторический момент изображён на мозаичном панно в вестибюле станции метро *«Площадь Ленина»*.



И ещё одна станция с бронзовым портретом Владимира Ильича на мраморной плите. Это — *«Удельная»*. Совсем рядом с ней железнодорожная станция «Удельная». В судьбе Ленина и всей революции она сыграла очень важную роль. Было это 9 августа 1917 года. Все станции вокруг Петрограда охранялись усиленными нарядами юнкеров. Искали Ленина.

Остановили двух железнодорожников. Патруль потребовал документы.

— Машинист Ялава, кочегар Иванов…

Юнкера внимательно всматривались в рабочих, но в безбородом с густыми чёрными волосами Иванове трудно было узнать Ленина. Хорошо загримировался Владимир Ильич.

Наконец проверка закончена. Машинист с кочегаром сели на паровоз. Раздался свисток, и на всех парах помчался пассажирский состав в Финляндию.

Жизнь Ленина была спасена. И первый шаг к этому был сделан на маленькой станции «Удельная».

Паровоз № 293, на котором Ильич «работал» кочегаром, установлен на Финляндском вокзале. Многие из вас видели его.

Станции, о которых вы здесь узнали, действительно особенные.

Они связаны с биографией и именем вождя. Это память о великом человеке.

Есть в нашем метро и другие станции-памятники.

Станции-памятники

В вестибюле станции *«Гостиный двор»* — громадный витраж: мать склонилась над убитым сыном. Согнулся раненый матрос. Падает рабочий с Красным знаменем.

Кто же стрелял?

Юнкера.

В июле 1917 года они расправились с мирной демонстрацией рабочих на Невском проспекте. А пулемёты стояли как раз на галерее Гостиного двора.

«Площадь Восстания» тоже памятник революции. Облицовка из красного мрамора, многочисленные металлические и лепные украшения делают эту станцию торжественной, радостной. Восстание! Революция победила! И бронзовые барельефы говорят о славных событиях семнадцатого года: Ленин на броневике выступает у Финляндского вокзала; Ленин в Разливе готовит план революционного восстания; исторический залп «Авроры», провозглашение Советской власти на Втором съезде Советов.

Станция *«Елизаровская»* носит имя рабочего М. Г. Елизарова, революционера, соратника Ленина. Здесь за Невской заставой Елизаров жил, работал, участвовал в революционной борьбе.

На основании купола павильона станции *«Автово»* надпись: «Доблестным защитникам Ленинграда, в битвах отстоявшим город-герой, слава в веках!» Там, где построена эта станция, проходила линия обороны. На этом рубеже был остановлен враг, рвущийся к Ленинграду. На торцовой стене подземного зала большое мозаичное панно: женщина с ребёнком на руках. Это символ мира, завоёванного в смертельной борьбе с фашизмом.

«Нарвская» — памятник труду. Нарвская застава, район заводов и фабрик, издавна славилась своими рабочими традициями.

На пилонах станции сорок восемь фигур, изображающих людей самых разных профессий: строителей, металлургов, станочников, рыбаков. Можно найти и метростроевца он держит в руках макет станции.

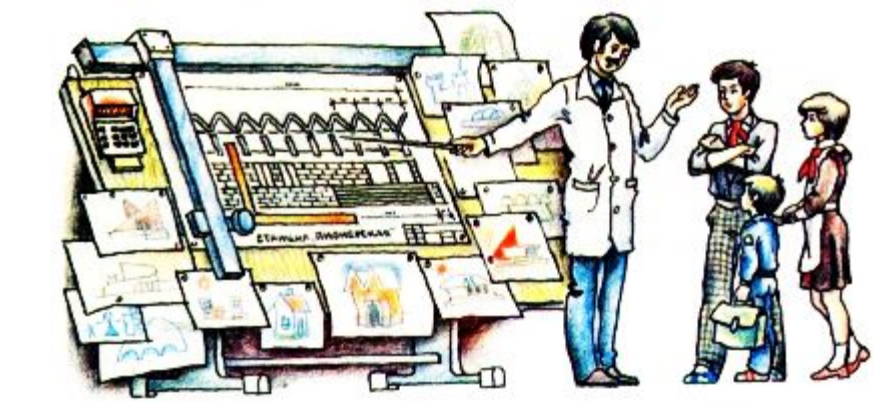
Науке посвящены обе станции *«Технологический институт»*. На одной портреты замечательных учёных, прославивших нашу Родину, на второй — летопись великих дел советской науки и техники.

Вот две станции: *«Пушкинская»* и *«Чёрная речка»*. На этих станциях мы встречаемся с поэтом в разные годы его жизни. «Пушкинская»… Отсюда вела дорога в Царское Село, в знаменитый Лицей в его юность.

А вот другой Пушкин, перед дуэлью. Здесь, на Чёрной речке, конец его пути. Через мгновение раздастся смертельный выстрел Дантеса…

Тут рассказано только о некоторых станциях. В Ленинградском метро немало других станций-памятников: революционных, трудовых, военных, исторических, литературных. Однако обо всех не расскажешь. Да и не зря говорит пословица: лучше один раз увидеть…

Пионерская станция и пионерский поезд



Много писем приходило метростроевцам от пионеров и школьников Ленинграда: «Назовите, пожалуйста, одну из станций «Пионерской». И метростроевцы просьбу уважили.

Был объявлен конкурс на лучший проект станции. Тысячи ребячьих рисунков и чертежей пришло к архитекторам метро. К творчеству юных граждан отнеслись очень серьёзно.

Из самых удачных работ составили общий проект. По нему и построили «Пионерскую». Станция одета в белый и красный мрамор — пионерские цвета. Но не только своя станция есть у пионеров Ленинграда. Есть и свой поезд. В какой школе возникла эта идея? Не знаю. Может быть, в вашей? Известно, что взрослым показалась она вначале несбыточной.

Шутка ли?! Собрать металлолом на целый поезд метрополитена! Сказано — сделано! Начали собирать металлолом.

Одному пионеру, одному классу, даже одной школе выполнить такую задачу не под силу. Хорошее предложение подхватили все ленинградские школьники. Сообща они собрали металлолом на состав из восьми вагонов.

Так что знайте, есть у пионеров свой собственный поезд в Ленинградском метро. Настоящий поезд длиной почти в полторы сотни метров и весом свыше двухсот тонн! Водят его по трассе лучшие машинисты метрополитена. На боках вагонов так и написано: «Пионерский поезд».

Испытания

Готовы тоннели. Построены станции. Каждый проводок на своём месте.

Но не сразу открывается движение на трассе.

Прежде проводят испытания нового участка. Делается это так.

Мотовоз тащит по рельсам платформу с РАМОЙ. Это самая настоящая рама — железный четырёхугольник. Она точно такого же размера, как и подземный поезд.

Движется рама по рельсам, вдруг: чирк — задела за что-то. Вышел машинист мотовоза, увидел, что один из кабелей провис. Отметил на маршрутном листе это место и поехал дальше. Так с помощью рамы все помехи на маршруте выявились.

Специальные бригады тотчас же эти помехи устраняют. На одном участке поднимут свисавший кабель, на другом — уберут концы проводов, которые могут стенки новенького вагона поцарапать, на третьем ещё что-нибудь подправят, приведут в порядок.

Тогда идёт в дело РАБОЧИЙ ПОЕЗД. Вначале он проходит трассу очень медленно, потом, если помех движению нет, постепенно увеличивает скорость до своей обычной: 80 километров в час.

Целый день «гуляет» рабочий поезд по трассе туда-сюда, туда-сюда. Эта часть испытаний ОБКАТКОЙ называется.

После обкатки спрашивают машиниста рабочего поезда:

— Как трасса?

Если он ответит:

«В порядке», — значит, можно открывать станцию и пускать поезда по новому участку.

ОБКАТКА

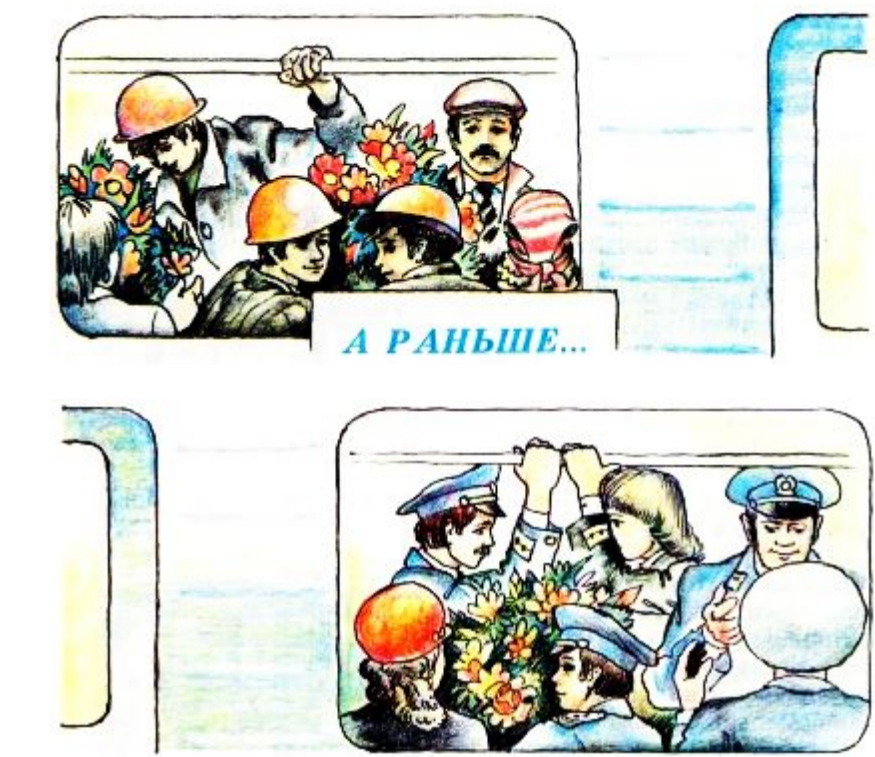
Открытие станции

Открытие новой станции всегда праздник. Стекается народ. Алеют транспаранты, оркестр играет марш метростроевцев. Все друг друга поздравляют, кричат «ура!».

В это же время происходит событие очень важное. Метростроевцы передают символический ключ от станции новым хозяевам.

Первый поезд отходит от перрона станции. Это необычный поезд. Все вагоны его занимают метростроевцы. Они не просто пассажиры, они — друзья товарищи и каждый метр трассы, по которой мчится голубой экспресс, знают очень хорошо.

Первый поезд — самый шумный и весёлый. Когда дело сделано, и хорошо сделано, — отчего же не порадоваться!



А раньше…

Метро не сразу стало прекрасным светлым дворцом.

Даже вместо вагонов в метро курсировали сцепленные в поезд открытые платформы — неограждённый настил вагона, больше ничего.

На открытии первого в мире лондонского метро 700 человек разместилось на таких платформах. Двинулись в подземное путешествие.

На конечной станции всех ждал оркестр.

Когда пассажиры сошли на перрон, было не до торжеств: все они оказались чёрными, как трубочисты! Ведь открытые платформы по узким тоннелям тащил паровоз. И за трубой его тянулся такой широкий шлейф копоти и дыма, что хватило на всех.

Кому передали ключ?

Новые хозяева подземного города — работники Ленинградского метрополитена.

Кто они? Машинисты электропоездов и эскалаторов, диспетчеры, электромеханики, дежурные по станциям, путейцы, тоннельные рабочие, слесари-ремонтники…

Это и есть хозяева метро.

Благодаря им вовремя от станции к станции отходят поезда, без устали работают эскалаторы, в чистоте и порядке сохраняются подземные дворцы.

Зачем форма?

Работники метро обязательно носят форму. Как военные. Во-первых, потому, что в форме человек дисциплинированней, строже. Во-вторых, по форме работника метро всегда можно узнать, кто он и за что в метро ответственный, — это для работы важно. В-третьих, без формы служащие метро с пассажирами перепутаются и нельзя будет понять, к кому обращаться, если что-нибудь понадобится.

Хозяйка станции

Первый человек, которого вы встречаете, спустившись в метро, — это дежурная по станции. Всегда подтянутая, серьёзная. Форменный мундир с иголочки.

У дежурной самая быстрая связь с диспетчером и со всеми станциями метро.

Выпустила, например, мама из рук трёхлетнего сынишку. Он топ-топ ножками и в вагон! Тронулся поезд. Мама бежит вслед, слезами обливается. Дежурная по станции мигом маму успокоила: «У нас в метро дети и вещи не теряются». Позвонила дежурная на следующую станцию. Мама в поезд — и туда. А там другая дежурная с её сынишкой дожидаются.

Если у кого-то сумка или шапка невзначай на рельсы упадёт, и здесь дежурная поможет. Есть у неё удочка в два с лишним метра длиной, покрытая изоляционным материалом, чтобы электричество не проводила. Это крайне важно, так как к одному из рельсов подведён очень большой силы ток. На конце удочки — захваты.

Ими-то и можно вытянуть на платформу вещи рассеянного пассажира.

Не нужно думать только, что если вещь достать нетрудно, то и ронять её можно сколько угодно. Безобидная на земле — рассеянность в метро оборачивается бедой.

Любой посторонний предмет на рельсах грозит аварией.

Дежурная по станции всегда очень внимательна и собранна. Такая работа у неё: отвечать на разные вопросы, людям помогать, за порядком и за безопасностью в метро следить. Если сделает дежурная замечание, нужно слушаться, потому что здесь, в подземном дворце, она главная хозяйка.

«Погожий» климат

В мраморном городе под землёй дарит особенный климат. То, что происходит наверху, его не касается: ни знойное душное лето, ни сырая дождливая осень, ни вьюжная зима. В подземном городе никогда не бывает жарче плюс 25 градусов, и даже в суровую, морозную зиму ртуть термометра никогда не опускается ниже 5 градусов тепла.

Погоду здесь «делают» мощные вентиляторы и сами подземные поезда метрополитена.

Вот уже оделись мрамором подземные залы и скорые поезда готовы в путь по новым трассам. Тогда рабочие снимают надшахтные строения над глубокими стволами, с которых начинали проходку метро, и вместо них ставят маленькие павильоны с металлическими решётками.

Бывшие стволы теперь становятся вентиляционными шахтами, то есть «окнами» метро.

Теперь разберёмся с климатом.

Зимой наружный воздух морозной струёй через ствол-«окно» врывается в подземный тоннель и идёт по направлению к станции. По дороге воздух согревается.

Специальных печек и обогревательных устройств на станциях нет. Но в метро очень много всяких электрических приборов и механизмов. Все они, в том числе и поезд метрополитена, и лампы освещения выделяют достаточно тепла, чтобы морозный воздух отогреть. Рядом с электричеством всегда тепло. Попробуйте подмести руку к включенной настольной лампе — вы сразу это почувствуете.

Нагретый воздух выгоняют специальные вентиляторы. В этом деле им помогает поезд метро. Быстро проходя по подземным

тоннелям, он, как поршень, гонит перед собой воздух и вытесняет его на поверхность через входы и выходы станций. А за последним вагоном бежит новая порция наружного воздуха. Она очень спешит погреться.

А почему летом не душно? Всё дело в вентиляционной системе.

Зимой работают два вентилятора. Один задувает воздух в тоннель, другой выдувает его оттуда. В этом случае у воздуха есть время, чтобы как следует прогреться, — он под землёй как бы «пешком ходит». Летом же работают три вентилятора. Один задувает воздух, а выдувают два. Так что воздуху некогда возле электрических приборов задержаться. Он «бегает» так, что и не угнаться за ним.

За климатом метро следит санитарно-техническая служба: на каждой станции постоянно проверяет показания приборов.

Вот почему непогоды в метро не бывает.

Лестница-чудесница

В детстве мне больше всего в метро нравились эскалаторы. Я мог подолгу стоять около них, смотреть, откуда течёт этот механический поток и куда впадает.

Войдя в метро, на две минуты мы становимся пассажирами эскалатора. Эскалатор не лестница, а самая настоящая машина. Ведь мы не идём, мы едем.

Всем нам, конечно, известен велосипед. Там вы крутите педали и этим двигаете цепь, а уж она приводит во вращение колеса. Так вот эта цепь очень напоминает механизм действия эскалатора.

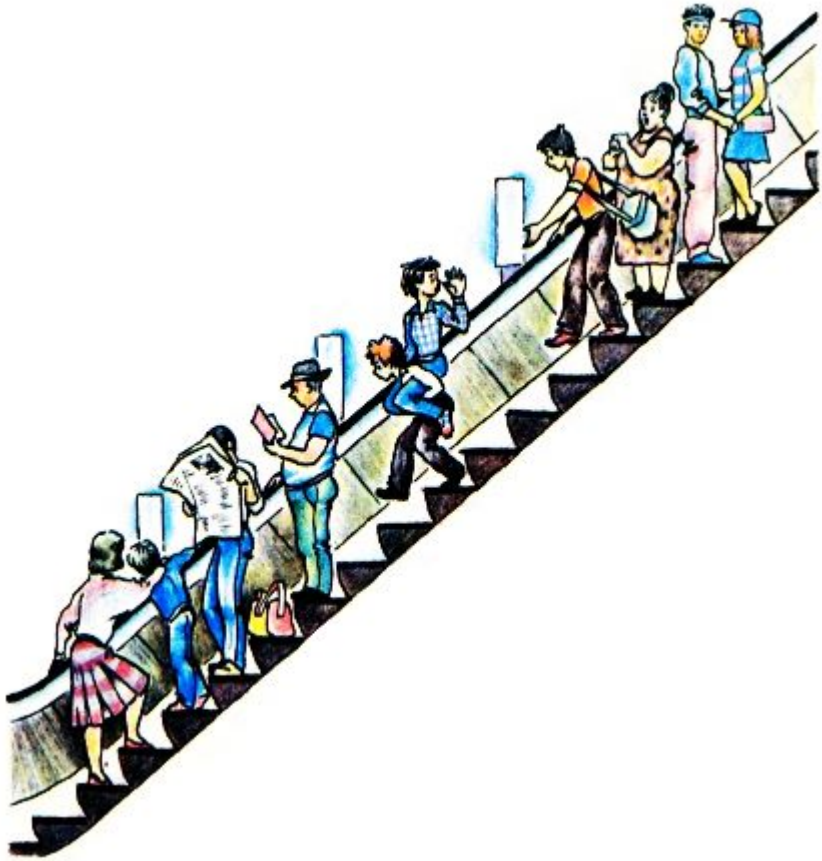
Но кто же крутит педали эскалаторной машины? Богатырь-двигатель мощностью 340 лошадиных сил, или 250 киловатт!

Эскалатор — сложнейший механизм. Он состоит из множества отдельных устройств, агрегатов, соединений. Их более трёхсот тысяч. Только одно перечисление всех деталей и деталек эскалаторной машины заняло бы двадцать четыре рабочих дня. Почти целый месяц! Кот тебе и велосипед!

Управляет эскалатором автоматика. Если механическая лестница вышла из строя, её оживляют слесари-ремонтники эскалаторов. Они очень уважаемые люди в метро.

Пусть читателя не смущают слова «вышла из строя». Любая неисправность эскалатора для пассажиров не страшна. В машине предусмотрено двадцать две БЛОКИРОВКИ БЕЗОПАСНОСТИ. Что это значит?

Например, посторонний предмет попал в гребёнку лестницы или треснули резиновые поручни — предохранительное устройство, или блокировка, тотчас сработает, и лестница остановится. Сразу же автоматически запускается средний эскалатор.



Пассажиры часто спрашивают: «А если цепь эскалатора оборвётся, мы не полетим вниз?» Конечно же нет! Надёжная опорная конструкция поддержит лестницу. Она остановится, только и всего.

Эскалатор издавна называют лестницей-чудесницей. Раньше, когда метро в новинку было, его боялись, это было смешно. Сейчас совсем не боятся, — это уже плохо.

На эскалаторе, конечно, не может быть катастроф. Но уточню: по вине машины! А с неорганизованными пассажирами могут случиться разные неприятности. Но их собственной вине! Не забывайте об этом.

Чем питается метро?

Метро питается током.

У каждой станции метрополитена есть своя «столовая» — называется ТЯГОВОЙ ПОДСТАНЦИЕЙ. Она даёт ток электропоездам и эскалаторам, освещает платформы и вестибюли.

Между всеми станциями метро существует взаимовыручка. Если выйдет из строя одна подстанция, ближайшая тотчас снабдит её током.

Метро получает электричества столько, сколько нужно ему для нормальной работы. По это очень дорогое питание. Хозяева метро помнят об этом и стараются расходовать его бережно и экономно.

«Напишите о своих мамах…»

Как-то раз перед праздником 8 Марта третьему классу задали сочинение писать.

Учительница сказала:

— Напишите о своих мамах.

Сначала все радостно загудели, а потом задумались: что же можно о своей маме написать кроме того, что она самая лучшая на свете?!

— Расскажите о маминой работе, — посоветовала учительница.

И вот перед ней стопка сочинений. Учительница решила их вслух прочитать.

Оказалось, очень интересно: что ни сочинение, то новая профессия.

И вдруг:

— «Моя мама волшебницей работает…»

Тут все обернулись к мальчику, который так про свою маму написал.

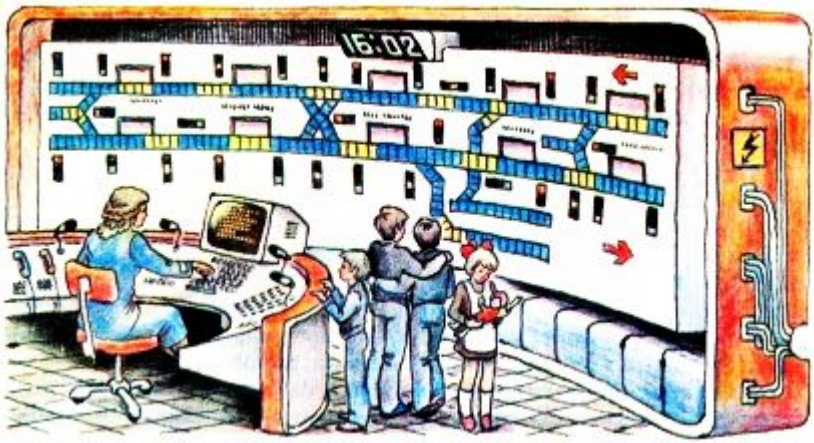
Такой галдёж поднялся!

— Не бывает волшебников! Нет такой работы!

— Вот и есть! Моя мама под землёй видит. Сама сидит в кабинете, а поездами метро командует на расстоянии.

Учительница всех успокоила, пообещала сводить третьеклассников на работу к этой маме-волшебнице.

Профессия? Волшебница!



Через несколько дней ребята вместе с учительницей вошли в огромный дом на Московском проспекте.

На самом деле мама этого мальчика не совсем настоящая волшебница. На серьезном языке ее профессия называется ДИСПЕТЧЕР.

Но сколько удивительных вещей узнали школьники, когда пришли к ней! Тут уж трудно не поверить, будто диспетчер и волшебник — почти одно и то же.

Диспетчер сидит в просторной светлой комнате — в ДИСПЕТЧЕРСКОЙ ДВИЖЕНИЯ. Перед ним на стене огромный световой экран. Диспетчер его, как книгу, читает.

Двигающиеся красные прямоугольнички — это поезда метро. О каждом поезде диспетчер в любую минуту все может узнать.

Ярко горят разноцветные огни светофоров. Красный — стоп, жёлтый будь готов, зелёный движение.

Подошли прямоугольнички к станции. Остановились. И тут же от станции побежали по экрану жёлтые огоньки, вперед по ходу движения. Они говорят, свободен ли путь. Можно ли дальше следовать.

Перед диспетчером на большом столе множество кнопок и аппаратура для связи с машинистами поездов и со всеми станциями.

Здесь же магнитофон. Он все переговоры диспетчера, все его команды записывает. Случись какая-нибудь неожиданность, магнитофонная запись поможет определить, правильно ли действовал диспетчер, точно ли выполнялись его распоряжения.

Пока всё нормально, диспетчер только следит за экраном. Но

едва где-то задержится один поезд, диспетчер берёт управление движением в свои руки, чтобы столпотворения не вышло. Он командует поездами: в какой очерёдности продолжать движение, с какой скоростью им идти, сколько времени находиться на запасных путях.

А если авария или непредвиденный случай? Тут диспетчер должен мгновенно принять правильное решение.

Каждый диспетчер управляет участком из нескольких станций. Во время своего дежурства он на этом участке самый главный. И его все слушаются. Потому что только он один хорошо знает обо всём, что на его участке глубоко под землёй происходит.

Конечно, диспетчеру экран подсказывает. Да только подсказка эта — не каждому выручка. Ведь на этом экране сотни лампочек и обозначений — в глазах рябит! Попробуйте заменить диспетчера за его пультом. Минуты не пройдёт — все трассы и маршруты перепутаете.

А диспетчер взгляд на экран бросил — словно сфотографировал. Спрашивай его теперь про любой поезд на участке — ответит без ошибки. Вот это настоящее волшебство! Его ещё мастерством называют.

У диспетчера и ночью напряжённая пора. Он распоряжается всеми ночными работами. А в эту пору на трассах метро появляется много «хозяйственных поездов». Ими тоже нужно умело командовать.

Случается, экран выходит из строя. Вдруг перестают мигать и двигаться огоньки. «Застыл экран», — говорят диспетчеры. Что же делать? И здесь диспетчер не оплошает. Вызовет дежурного электромеханика и вместе с ним наладит неисправный экран.

Только очень внимательным, решительным, собранным людям по плечу работа диспетчера.

Никто лучше диспетчера не знает метро. Он готов дать верный совет и электрику, и эскалаторщику, и дежурной по станции, и машинисту. Причём мгновенно — работа в метро такая, что не всегда есть время на раздумье.

Диспетчерская движения главная в метрополитене. Ей подчиняются другие диспетчерские, которые отвечают за вентиляцию, энергоснабжение, эскалаторы.

Специальные автоматические системы следят за климатом метро. Ими командует диспетчер, ответственный за погоду подземного города.

Диспетчер ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ контролирует «питание» метро. Перед ним экран с разноцветными схемами и пульт с целым полем кнопок, которые называются «кнопками резерва». Если выйдет из строя какая-нибудь подстанция, замигают её контуры на экране и прогудит звуковой сигнал. Тогда диспетчер нажимает определённую кнопку резерва. И соседняя подстанция мгновенно начинает давать ток на повреждённый участок.

Делается это так быстро, что пассажиры ничего заметить не успеют.

В ДИСПЕТЧЕРСКОЙ ЭСКАЛАТОРОВ — пульт управления всеми эскалаторами метро. И что особенно интересно — телевизоры выстроились в ряд. Сколько станций — столько телевизоров. Получается по одному телевизору на станцию. Телевизор-то один, но диспетчер по желанию может переключить изображение и посмотреть, что делается на эскалаторе, платформах, в машинном зале.

На одном из телеэкранов появилась любопытная картинка: на эскалаторе двое мальчишек вздумали в догонялки играть. Вот столкнулись, затеяли потасовку. Щиплют, толкают друг друга. Уверены, что их не видят. А в комнате диспетчера — они как на ладони. А гримасничают-то! Смотреть противно.

Присмирели третьеклассники. Наверное, каждый о своих шалостях вспомнил. Неужели и их тоже по телевизору было видно? Вот стыдно-то!.. Шалуны на экране вдруг в паинек превратились. Потому что эскалатор кончается, а внизу дежурная сидит. Вот какие хитрые!

— Ну и что, — выпалил один третьеклассник. — Подумаешь, увидели. Вы же их отсюда не поймаете.

Вместо ответа диспетчер позвонила дежурной по станции, на которую прибыли шалуны, и назвала ей приметы обоих мальчишек. Потом раз — и переключила телевизор.

Теперь на экране был станционный зал. У колонны, потупившись, стояли те два мальчугана. Дежурная по станции, высокая женщина, их очень строго отчитывала…

Когда экскурсия закончилась, третьеклассники с сожалением вздохнули. Уж больно не хотелось уходить из волшебных диспетчерских Ленинградского метро!

Катастрофа

Это случилось в Лондоне лет десять назад.

Диспетчер за пультом управления покрылся холодным потом. Поезд метрополитена, не сбавляя скорости, проследовал мимо станции. Не остановился. Диспетчер срочно вызвал по радиосвязи машиниста поезда. Никакого ответа. Что же предпринять? Как спасти людей? Диспетчер сообщил о происшествии на центральный пульт. Но при скоростях подземных поездов все решают мгновения. Состав врезался в тупик. Погибли десятки людей.

В чем причина? Обморок случился с машинистом, поэтому и проскочил он станцию, поэтому и не реагировал на сигналы диспетчера.

Лондонское происшествие было редким исключением для метро. Но оно заставило думать учёных и инженеров, как бы ещё надёжней метро обезопасить.

Везёт же машинисту!

Теперь поездами метро управляет автоматика.

Машинист мог бы тихонько оставить кабину на любой станции, подняться по эскалатору наверх и сбегать в кино или в мороженицу. И никто его исчезновения не заметит.

Сами собой закроются двери. Одновременно с этим радиозапись оповестит пассажиров о следующей станции. Затем поезд тронется. Приближается очередная остановка. Вновь открываются двери, включается радио: «Поезд прибыл на станцию…».

Так и будет ходить по маршруту поезд без машиниста.

И ни разу не собьётся.

Всё дело в том, что поезд ведёт автоматический машинист. Это называется — АВТОВЕДЕНИЕ.

В каждом поезде устанавливаются специальные шкафчики.

Если заглянем внутрь шкафчика, то увидим множество проводов и лампочек. Это электронная память. Мозг машины. Сюда закладывают зашифрованный особенным образом маршрут поезда. Причём для надёжности в шкафчик с электронным мозгом закладывают не одну, а две одинаковых схемы маршрута. Вторая — в резерве. Если по какой-то причине откажет основная система ведения, тут же автоматически включается резервная.

От шкафчика с электронным мозгом тянутся многочисленные проводки ко всем системам управления поезда.

Когда экспресс выходит из депо, на центральном пульте включается система автоведения.

А машинист в кабине? Уж он-то, наверное, может чем хочет заняться, машина сама всё делает. Вот уж кому повезло с работой!

Кто же ведёт поезд?

Говорю я как-то машинистам:

— Хорошо вам работать! Катайся себе из конца в конец да книжки почитывай. Поезд сам, можно сказать, по щучьему веленью идёт. Никаких забот. Автоматика!

Рассердились машинисты. Сказали, что если я так думаю, не пустят больше меня ни в один поезд метрополитена.

А я так не думаю. Я пошутил. Я знаю, какое это сложное и важное дело — быть машинистом в метро.

Задолго до начала смены приходит машинист в ДЕПО — дом, где ночуют поезда. Внимательно осмотрит свой локомотив, пока не убедится, что готов к работе его железный товарищ. Все вагоны обойдёт, все приборы проверит и включит.

Дежурный по депо даёт свисток. Это означает: пора выезжать. Вот раскрываются широко ворота депо. Машинист ставит ногу на ПЕДАЛЬ БЕЗОПАСНОСТИ. Во время движения по всей трассе он ноги с этой педали не снимет. Так уж устроена эта педаль: пока нажимаешь на неё ногой — идёт поезд, а как отпустишь — сработает тормозное устройство и поезд остановится.

Сотню-другую метров проедет машинист по вольному воздуху. Это лишь несколько секунд. И, разогнавшись, влетит в чёрную пасть тоннеля. Начинается его трасса.

Едва поезд вышел из депо, включилась система автоведения. Кажется, о чём беспокоиться машинисту?

Есть о чём. Автомат работает по своим законам. Он исключает несчастные случаи по вине метрополитена. Но ведь есть пассажиры, живые люди, которые по рассеянности или по глупости могут создать аварийную обстановку. А вот за них автомат не отвечает. Потому и нужен машинист в кабине. Если бы поезд роботов развозил, вполне можно было бы без машиниста обойтись.

Машинист всегда может, если это необходимо, вмешаться в работу автоматики. Нередко в «часы пик» требуется остановки поезда удлинить. Автоматика неумолима — тридцать секунд на остановку, и баста: доверься автоматике, так она успеет людей высадить, но не успеет впустить. Чтобы выручить пассажиров, нужен машинист-человек.

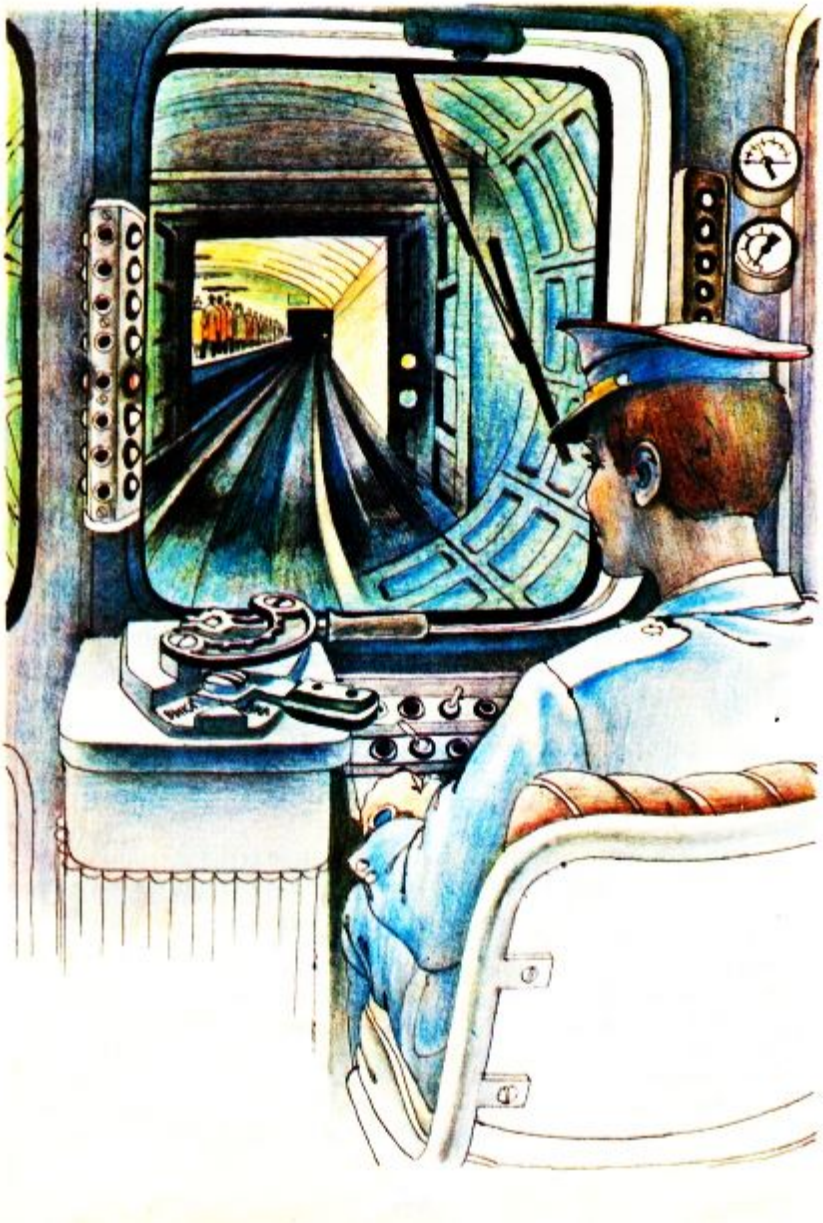


График движения — закон для машинистов. Большинство из них ведут поезда точно по графику, как они сами это называют — «плюс минус ноль секунд». Допустимое отклонение — 5–10 секунд. А опережение или опоздание на 20 секунд всё равно что работа на «двойку» у школьника.

В те часы, когда мало пассажиров на станциях, машинисты говорят: «Мы воздух возим».

На пульте управления в кабине поезда множество кнопок,

рычажков, разноцветных лампочек.

Машинисту, как минимум, нужно три глаза иметь. Один глаз за приборами смотрит, другой — в боковое зеркало, третий — на путь. Но машинист обходится собственными двумя глазами. Ни один из сигналов не застанет его врасплох. Глаза машиниста не бегают с кнопки на кнопку. Он одним взглядом умеет видеть всё.

И слух машинисту нужен особенный. В машине много всяких рабочих шумов. Попробуй разберись!

Настоящий машинист язык своей машины хорошо понимает. Вот, скажем, гудят-стучат колёса согласно, словно хоровую песню выводят. Значит, всё в порядке у них. Но вдруг в слаженном хоре фальшивая нотка появляется, что-то вроде скрипа-шипения. Машинист этот неуловимый звук среди многих других шумов обязательно уловит! Означает он, что какое-то колесо на одном из вагонов чуть стёрлось и требует ремонта.

Мне кажется, профессия машиниста метро напоминает профессию космонавта. Космическим кораблём тоже управляют издали — с Земли. Но пилотов его не считают пассажирами. Мы знаем: это очень хорошо подготовленные, прекрасно знающие космическую технику, смелые люди. Если потребуется, космонавты сами поведут корабль и успешно выполнят задание.

Очень строгий отбор в космонавты. Только сильных, выносливых, волевых, очень здоровых людей допускают к полётам в космос.

Не менее строгую комиссию проходят будущие машинисты метро. Машинисты метро тоже до тонкостей знают свою сложную технику и готовы к любым неожиданностям.

На машиниста учатся в специальной школе. Но не все выпускники сядут в кабину электровоза. Ленивых, рассеянных, нерадивых и близко к нему не подпустят. Чего доброго, уснут или замечтаются в дороге…

И никогда не говорите: «Машинист едет в поезде», — это для него обидно. Надо говорить: «Машинист ведёт поезд».

Игра для взрослых

Вы уже знаете, что машинисты очень серьёзные люди. Тем не менее несколько раз в месяц они собираются вместе, чтобы… поиграть. Так и по метрополитеновскому радио объявляют: «Сегодня в пятнадцать тридцать у машинистов проводится игра!»

Что же за игра у машинистов?

Собираются машинисты возле поезда, самого настоящего, метрополитеновского. У него все устройства и механизмы в рабочем состоянии. Поезд, как говорится, на ходу. Вот только хода не будет. Стоит поезд, а всё оборудование работает, как при движении.

Садится в «игровую кабину» первый машинист. Инструктор ему предлагает ситуацию:

— Часть головного вагона вашего состава при подъезде к станции проскочила вперёд, в тоннель. Как будете действовать?

Ну и простой же вопрос, скажете вы. Подать состав назад — и весь разговор. А машинист иначе отвечает:

— Произвожу высадку и посадку. Пассажиров предупреждаю, что в головном вагоне выход только через заднюю дверь.

Оказывается, правильно ответил. Машинисту метро ни под каким видом нельзя задний ход давать. Скорости большие, интервалы между поездами короткие. Некогда тут взад-вперёд разъезжать!

Вот уже другой машинист в кабине.

— Подъезжаете к станции, только и сказал инструктор.

Вдруг у машиниста на пульте погасла белая лампочка. Этот сигнал означает: в сложной системе поезда есть неисправность. Машинист, не теряя ни секунды, приступает к проверке приборов. Ещё и минуты не прошло, а он докладывает:

— Неисправность нашёл. Отсутствует контроль дверей в четвёртом вагоне. На станции выясню причину.

— Станция! — объявляет инструктор.

Тут машинист выскакивает из кабины и стремглав бежит к четвёртому вагону. Только один взгляд на дверь, и вот он уже вытаскивает помеху — металлическую пуговку, застрявшую между створками. Из-за неё неплотно закрылись двери.

Так же «отправились» в путь и остальные машинисты. Разные задачи решали они, но никто не ошибался. А инструктор после каждого ответа на часы смотрел и сообщал:

— Потратил двадцать секунд, сорок секунд, минуту и две секунды…

По правилам этой игры на ответ даётся три минуты. Не уложился — проиграл.

Очень интересно наблюдать: игра игрой, а лица у машинистов сосредоточенные. Потому что игра — самая настоящая учёба. Урок для машинистов. Здесь проигрываются и подробно разбираются все непредвиденные ситуации, которые когда-либо происходили или могут произойти в метро.

Эта игра здорово тренирует машинистов, вырабатывает у них реакцию, помогает мгновенно найти выход из любого, самого запутанного положения на трассе.

Строчка в уставе

У машинистов есть свой устав. Каждая строчка в уставе — закон для машиниста.

Один из законов устава гласит:

«При угрозе наезда на препятствие машинист не имеет права покидать рабочее место, не приняв необходимых мер к его предотвращению». К предотвращению наезда, то есть аварии.

Это значит — машинист не имеет права бежать от опасности, он должен любой ценой, если потребуется, ценой собственной жизни, спасти своих пассажиров. Такой в метрополитене закон.

Человеку нерешительному, трусоватому, никогда не стать настоящим машинистом.

Хранители подземного времени

В метро много часов, и они всегда точны. Даже на секунду ошибаться не имеют права. Потому что вся жизнь подземного города, и, в первую очередь, движение поездов, идёт по этим часам.

Чтобы познакомиться с людьми, которые за подземные часы отвечают, и узнать подробнее об их работе, нужно побывать на центральной часовой станции метро.

Там находятся главные часы Ленинградского метро. Думаете, огромные, вроде башенных курантов и с тяжеленным маятником? Ничего подобного. Главные часы метро — обыкновенный железный шкафчик двухметровой высоты с часовым циферблатом.

Часы эти — электронные.

В железном шкафчике множество всяких проводков и малюсеньких приборов — элементов. Они принимают сигналы точного времени и передают их на устройство, которое управляет стрелками.

Главные часы командуют всеми подземными часами.

По обе стороны главных часов на центральной станции стоят две шеренги железных шкафчиков такого же роста. В шеренгах — сто двадцать часовых циферблатов. Целая рота! При этом ни одни часы не могут самостоятельно работать без приказа главных часов.

Вот и получается, что в шеренгах — шкафчики-солдаты, а во главе их — шкафчик-командир.

Как же командир командует часовой ротой? С помощью своего связного — СИГНАЛА.

Получив сигнал точного времени, главные часы передают его часам левой шеренги. Левая шеренга шкафчиков, которые называются ЦЕНТРАЛЬНЫМИ СТОЙКАМИ, принимает сигнал и посылает его часам-солдатам на все станции метро.

На каждой станции установлена своя СТАНЦИОННАЯ СТОЙКА. У неё три задачи. Первая: получить сигнал и тотчас передать его всем подземным часам станции. Вторая: принять ответный сигнал подземных часов — дескать, сигнал главных часов получен, время у нас правильное. Третья: переслать это же донесение подземных часов на центральную станцию.

Ответный сигнал принимает уже правая шеренга железных шкафчиков. Эти шкафчики зовутся СТОЙКАМИ ОБРАТНОГО КОНТРОЛЯ. Над каждым циферблатом — название той станции, чьи сигналы принимаются здесь.

Таким образом, на стойках обратного контроля можно видеть время, которое показывают все станции метро в данную минуту. Оно всегда такое же, как на главных часах. Дисциплинированна часовая рота!

Теперь осталось выяснить, как же связной-сигнал всюду поспевает. Ему ведь немалые расстояния приходится пробегать. Если, скажем, посадить его в автомобиль, всюду по городу дать зелёный свет, и тогда он лишь через 15 минут привезёт точное время на станцию.

Но электронному сигналу не нужен автомобиль. У него и своя скорость хороша — 300 тысяч километров в секунду. Эта скорость — самая быстрая из известных человеку скоростей. Так что за секунду сигнал-связной может вокруг земного шара восемь раз обежать.

А на дорогу от центральной часовой до любой станции метро и обратно ему одной десятитысячной доли секунды хватает.

Вот такой скороход.

Вы, конечно, понимаете, что образцовый порядок в часовой роте зависит от исправности приборов, мастерства людей, которые за часы отвечают.

Забот у них хватает.

В каждом железном шкафчике имеется несколько полок с электронным оборудованием. Такая полка называется БЛОКОМ.

Блок состоит из множества элементов. Одни напоминают домики, другие — башни.

Словом, крошечный городок.

Чтобы узнать, исправен блок или нет, его подключают к специальному прибору — осциллографу. Это настоящий миниатюрный телевизор.

Глядя на его экран, знающие люди могут сказать, как поживает электронный городок, всё ли в нём спокойно и хорошо.

Если часам необходима срочная помощь, мастера центральной часовой должны найти в блоке «заболевший» элемент, чтобы заменить его новым.

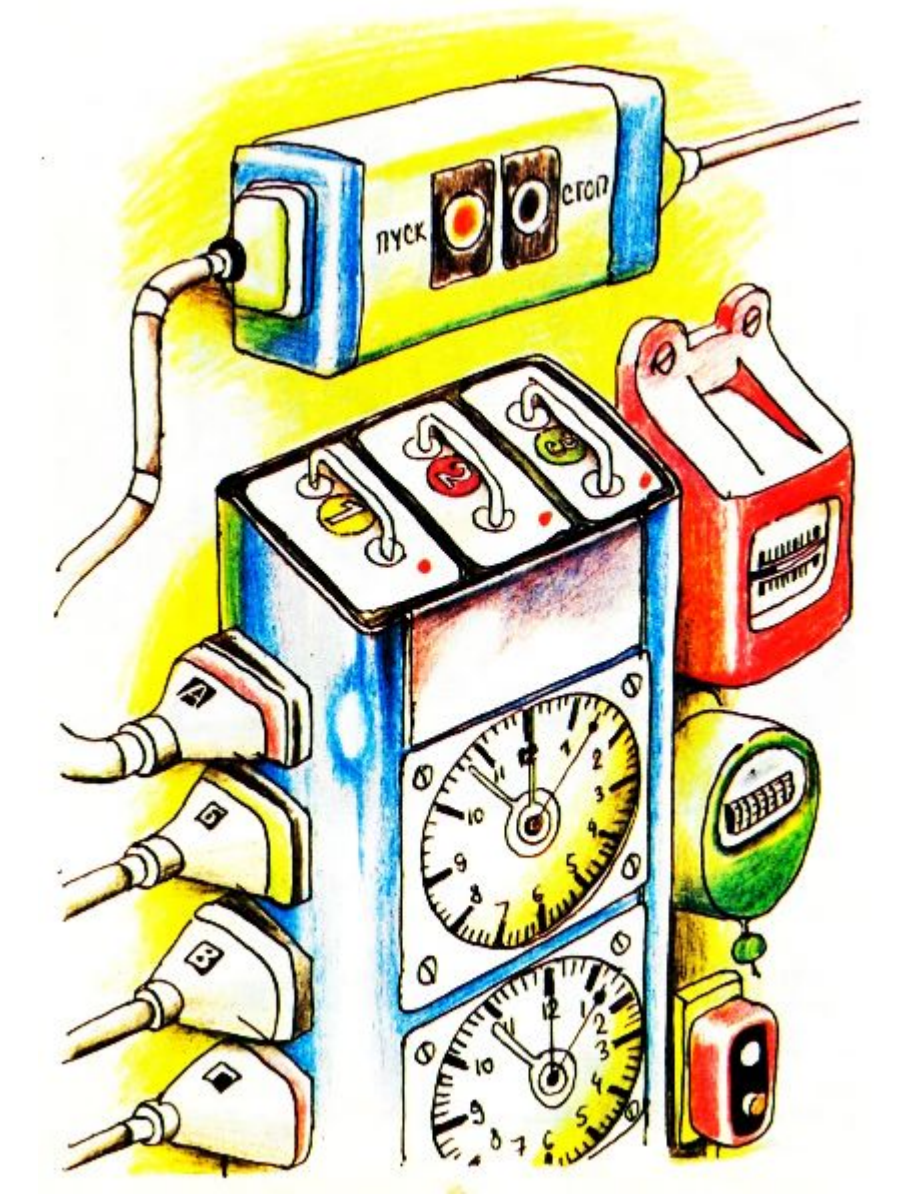
Сделать это не просто. Десятки тысяч разных элементов живут в железных шкафчиках. Настоящий мастер должен всё о них знать.

Неисправность одного элемента безопасна для станции. Но если постоянные проверки прекратить, элемент за элементом — все части станции выйдут из строя. Стало быть, и часы в метро остановятся.

Не только на центральной часовой станции работают люди, ответственные за часы. На каждой станции метро есть дежурные часовщики.

Правда, в метро их называют не часовщиками, а электромеханиками.

А я бы назвал их хранителями подземного времени.



«Свет мой, зеркальце, скажи…»

Очень часто машинист в зеркало глядит. Во время движения — в боковое, что установлено на первом вагоне, а при остановке — в большое зеркало обзора на платформе станции.

Конечно, не на себя он в эти зеркала любуется, себя ему и не видно. В боковое — он за вагонами наблюдает, а зеркало обзора рассказывает машинисту о том, как идёт посадка.

Семь цветов и другие сигналы

В тоннеле не кромешная мгла. Всё время сигнальные огоньки вспыхивают и замирают. Но не просто так, каждый со своим значением. Машинист их как таблицу умножения знает.

В подземном городе и светофоры необыкновенные.

У них может быть до семи цветов: зелёный, жёлтый, красный, лунно-белый, молочно-белый, прозрачно-белый и синий.

Есть и ручные сигналы. «Остановка» — дежурный на станции держит ДИСК красной стороной к машинисту поезда. Белая сторона означает — «Следуй станцию без остановки».

Поезд имеет свои собственные сигналы. Головной вагон светит двумя прозрачно-белыми огнями, а хвостовой — двумя красными.

Используют также звуковые сигналы. Один длинный оповещает о приближении состава. Один длинный и три коротких — сигнал опасности. Услышав его, диспетчер останавливает движение на трассе.

Перегоны, тупики, баранки

Расстояние между станциями называется ПЕРЕГОНОМ.

Станции метро, как правило, стоят на возвышенностях — «на горбах». От станции тоннель идёт вниз, «под горку». Это для того, чтобы поезд сначала набирал скорость, не особенно расходуя электроэнергию. Потом идёт ровный участок. Тут поезд мчится на полном ходу. А перед следующей станцией поезд уже идёт «в горку». Так нужно для торможения, так легче остановить поезд.

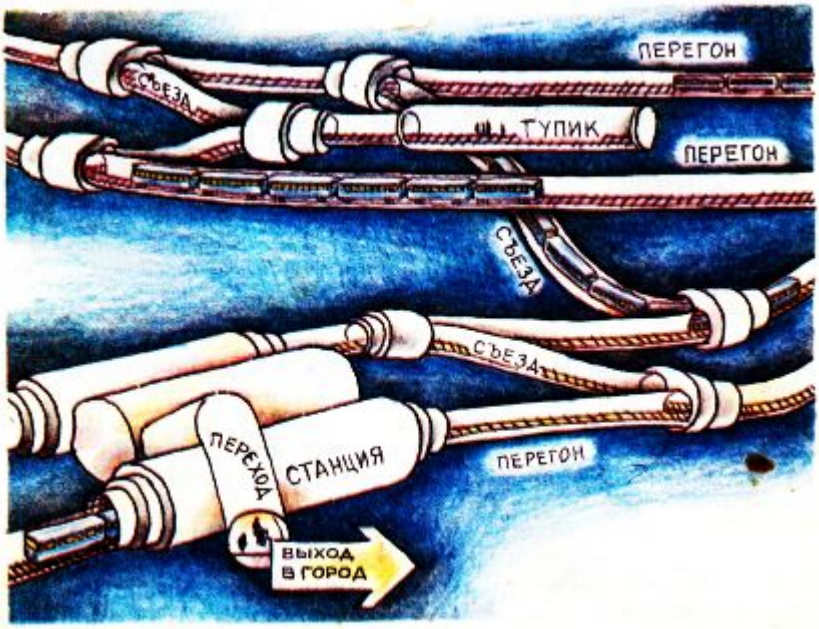
Итак, пути от станции до станции — перегоны. Но вот конечная станция. Поезд остановился, высадил пассажиров и дальше помчал. Это что за путь, куда ведёт? В тупик.

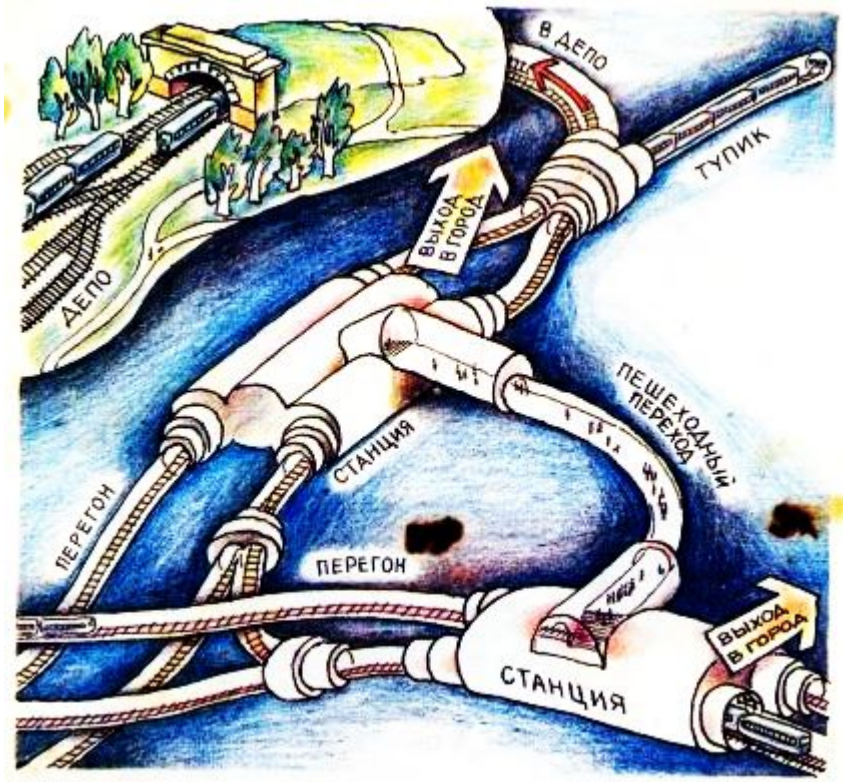
ТУПИКИ — место за пределами станций для оборота поезда.

В туниках устраивают также смотровые ямы. Они такой же длины, как поезд метро. Смотровые ямы в тупиках — для небольшого и быстрого ремонта. Всякое может случиться в пути. А до депо путь долог. Поэтому с любой мелкой неисправностью машинист спешит в тупик. Там опытные слесари-ремонтники дежурят, они помогут.

А есть ещё на путях СЪЕЗДЫ — участки, где стрелки переводят поезд с одного направления на другое, и настоящие подземные ПЕРЕКРЕСТКИ, где пересекаются разные линии метро.

Полный круг, то есть маршрут туда и обратно, машинисты часто называют «баранкой». От «Купчино» до «Купчино» — баранка. А вот от «Купчино» до «Удельной» только полбаранки.


ПЕРЕГОН
СЪЕЗД
ТУПИК
ПЕРЕГОН
СЪЕЗД
СЪЕЗД
ПЕРЕХОДА
СТАНЦИЯ
ПЕРЕГОН
ВЫХОД В ГОРОД


В ДЕПО
ТУПИК
ВЫХОД В ГОРОД
ДЕПО
ПЕШЕХОДНЫЙ ПЕРЕХОД
СТАНЦИЯ
ПЕРЕГОН
ПЕРЕГОН
ВЫХОД В ГОРОД
СТАНЦИЯ

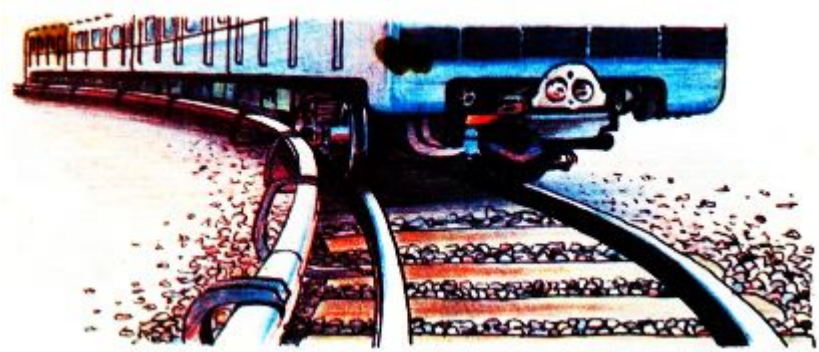
Третий рельс

Многие думают, наверное, что электрический ток в метро идёт по двум рельсам и стоит человеку коснуться обоих сразу, его тут же током убьёт. Неверно. Ни в одном из двух, открытых нашему глазу, рельсов тока нет!

Ток идет по третьему рельсу. Мы этот рельс не видим, потому что он проходит под краем платформы и тщательно изолирован фарфором и деревянным коробом.

Ток третьего рельса как бы ждёт распоряжения водителя. Только вышел поезд из депо — сильными пружинами железный башмак прижался к третьему рельсу. Через него электрический ток вошёл в сложную систему проводов и автоматов подземного поезда и проник в электрические моторы.

Поезд тронулся.



Ванька-встанька и тысяча его друзей

Есть такая игрушка ванька-встанька.

Попробуйте этого ваньку-встаньку уложить на лопатки. Ничего у вас не получится. Как ни крути, он всё равно встанет как ему удобно, головой вверх. Упрямый характер у ваньки-встаньки.

Вы, наверное, удивитесь, если я скажу, что ваньку-встаньку можно встретить в метрополитене. Работу он очень важную выполняет: скорость ограничивает, обеспечивает в тупике безопасность.

Внешне он мало на игрушечного ваньку-встаньку похож. Но так же качается вверх-вниз, вниз-вверх и тоже очень упрямый: всегда на своём настоит.

Когда электропоезд подходит к тупику, по правилам у него в этот момент должна быть скорость не более пятнадцати километров в час. Если у поезда «правильная» скорость, ванька-встанька пропустит локомотив как ни в чём не бывало.

Другое дело, если у электропоезда превышена скорость. Ванька-встанька это точно может определить — внутри у него особый прибор, счётчик скорости. Так вот, если скорость выше положенной, ванька-встанька одним концом своих качелей сильно и точно бьёт по СКОБЕ ЭКСТРЕННОГО ТОРМОЖЕНИЯ под моторным вагоном. Автоматически включается тормозное устройство, поезд останавливается.

Аварии в тупике исключенье. Не врежется поезд с ходу в глухую стену тоннеля, даже если зазевается машинист.

И не только в тоннелях действуют приборы безопасности. У ваньки-встаньки есть тысяча надёжных друзей-помощников.

Они называются АВТОСТОПАМИ и располагаются возле светофоров.

Представим себе такую картину.

Поезд мчится вперёд. Вдруг он по каким-то причинам потерял управление.

Впереди красный огонь: путь закрыт. Моторный вагон уже поравнялся со светофором. Ещё секунда и… столкновение, авария?! Ни то и ни другое.

Поезд вдруг резко остановился. В тоннеле тишина. Кто же остановил поезд?

Автостоп!

Лишь только вспыхнул красный огонь, внизу у светофора поднялось кверху металлическое полукольцо прибора. Автостоп зацепил скобу экстренного торможения на моторном вагоне… Автоматически включается тормозное устройство.

«Скорая помощь»

А может сломаться электропоезд в пути? В принципе, может. Например, система электроснабжения отказала. Диспетчер сразу перекрывает перегон с неисправным поездом и вызывает к нему «скорую помощь».

В метрополитене так называют специальную аварийную бригаду. В неё входят рабочие разных специальностей: слесари, электрики, путейцы. А на деле каждый из них универсал — всё про метро знает и всё умеет.

Как только бригада получила сигнал бедствия, все, как один, спешат к машине. Времени на сборы и выезд у «скорой помощи» всего три минуты.

Собственно, какие сборы? Все нужные инструменты и приборы заранее приготовлены. Машинка у аварийной бригады маленькая, но лихая и сердитая. Цвет у машинки красный, наверху синяя мигалка крутится, да еще сирена гудит.

Такая машинка где хочешь пройдёт и необходимую помощь доставит вовремя. А уж аварийная бригада разберётся что к чему: или исправит неполадки на месте, или уведёт поезд в тупик. Во всяком случае движение на трассе восстановит в считанные минуты. Иначе бы её «скорой помощью» не звали.

Больница для поездов

Если человек заболел — его лечат.

Точно так же и у электропоездов.

«Больной» локомотив поступает в больницу — ремонтное депо. Там есть несколько лечебных «палат» — ремонтных участков.

В первой палате электрическими домкратами поднимают вагоны и проверяют колёса: на них могут быть дефекты — трещины, зазубрины.

Вагон без колёс отправляют дальше.

Во второй и третьей «палатах» окончательно «раздевают» вагоны. Здесь проходит осмотр всей электрической и внутривагонной аппаратуры. Внутреннее устройство проверяется специальными очень чуткими приборами. Они словно рентген дают точные снимки рабочих органов машины. По снимкам нетрудно выявить причину болезни.

В следующей «палате» вновь соберут подлеченные вагоны. После ремонта они пройдут испытания. Если испытания успешны, поезд отправляют в последнюю «палату». Здесь поезд красят наново.

Теперь всё, полный порядок! Бодрый, здоровый электропоезд «выписывают на работу».

Давайте дружить с вагоном!

Пассажиры метро большую часть времени проводят именно в вагоне.

Вагон метро — это самостоятельная машина. У него своя электрическая аппаратура, собственный пульт управления. В случае необходимости он может и сам, без локомотива, пройти трассу.

В вагоне могут разместиться 270 человек.

Внимательно присмотритесь. На дверях вагона надпись: «Не прислоняться». Не о дверях беспокоится вагон, о пассажирах.

Вдруг какая-то неполадка и ненароком откроются двери во время движения.

В каждом вагоне есть схема линий метро, чтобы пассажиры могли самый короткий маршрут до нужной станции выбрать.

В стене каждого вагона переговорные устройства. Нажатие кнопки соединит вас с машинистом. Если заметили, например, что-то настораживающее — смело нажмите на кнопку и сообщите обо всём водителю электропоезда.

А почему вагон всегда как новенький?

Потому что его чистят и моют каждый день. Снаружи все ходовые части обдувают сжатым воздухом. Кузов моют мыльным раствором, затем ополаскивают чистой водой и протирают сухими вращающимися щётками. Окна обдувают тёплым воздухом. Всё это делают специальные вагономоечные машины.

Конечно же, мусорить в вагоне, таком чистом, — стыдно.

Давайте дружить с вагоном, ребята!

НЕ ПРИСЛОНЯТЬСЯ

Спит ли метро?

Ночь. Город погружается в сон. Закрываются двери станций. Замирает движение пассажирских поездов метрополитена. С контактного рельса снимается напряжение.

Но трудовая жизнь метро продолжается. Вспыхивают яркие лампы вдоль тоннеля, освещая перегоны. Начинается ночная вахта.

Метро дышит

Ночью в метро можно услышать странные звуки откуда-то извне. Эти звуки рождаются в самой толще земли.

Они никак не связаны с жизнью города.

В недрах Земли происходит постоянное движение больших и малых частей. Разными процессами и силами вызвано это движение.

Земля получает тепло от Солнца и отдаёт своё тепло в космос. А изменение температуры, как известно, всегда влечёт за собой расширение или сжатие. Это одна из причин движения земной поверхности.

Притяжения Солнца и Луны создают в одном месте Земли приливы, в другом — отливы.

Причём Солнце и Луна влияют не только на моря и океаны, но вызывают и колебания суши.

Непрерывная вулканическая деятельность в недрах Земли порождает землетрясения и извержения вулканов, тревожит земную твердь на многие сотни километров вокруг.

Перемещаются породы, появляются трещины или нагромождения.

На состояние верхних слоёв земли влияет и перемена погоды.

Особые явления, похожие на вдох и выдох, возникают в земле при смене времён года.

Кроме того, в земной коре циркулируют подземные реки, грунтовые воды, образуются разные газы. И всё это движется, пробивает себе дорогу.

Мы в обычной жизни не чувствуем и не видим подземной жизни планеты, потому что все сдвиги, сжатия и растяжения, как правило, или очень малы, или очень растянуты во времени, то есть глазу не заметны.

Но общее движение земных слоев и частиц относительно друг друга всё-таки даёт о себе знать. Много разных звуков возникает

под землёй, и все они складываются в один прерывистый гул.

«Метро дышит», — говорят путейцы.

Путейцы

В ночной тоннель первыми входят монтёры пути — ПУТЕЙЦЫ. За короткий срок им нужно проверить полотно трассы. Если есть неполадки, немедленно исправить. Где-то болты и крепления подтянуть или поставить новые. Где-то рельсы заменить. Первый утренний поезд должен пройти по безопасному пути.

Но не всегда даже самые опытные путейцы сумеют обнаружить скрытые трещины в рельсах. В этом помогают им специальные вагоны ДЕФЕКТОСКОП и ПУТЕИЗМЕРИТЕЛЬ. Они всегда работают вместе. Обе рельсовые нити одновременно контролирует эта движущаяся лаборатория. Любое отклонение от нормы записывает прибор на специальную ленту. С этой лентой на руках путейцы точно знают, куда идти и что ремонтировать.

Путейцам интересно работать.

Ночью можно не только метро, но и город слушать. И слух от этого очень обостряется.

Рассказывали, один путеец работал всё время под Невой. Такой ему участок достался. А ночью мосты на Неве разводятся, теплоходы по реке груз везут и пассажиров. И там внизу, под землёй, очень хорошо слышно, как судовые двигатели работают. За многие годы путеец их изучил. По стуку двигателя мог определить, что за теплоход и даже какие у него в двигателе неполадки имеются.

Как-то в выходные дни отправился наш путеец с семьей на Валаам на теплоходе. Познакомился во время рейса с механиком этого судна и в разговоре ему намекнул, дескать, хороший у вас

двигатель, но вот только на одном из компрессоров клапан барахлит.

Механик не поверил. Даже рассердиться хотел: уж ему ли свой двигатель не знать!

Чтобы удостовериться, всё же спустился со «знатоком-пассажиром» в машинное отделение.

И что вы думаете, пришлось потом заменять клапан! Механик очень за помощь благодарил и всё спрашивал: «Кем же вы работаете?» Рабочий всё объяснил и добавил:

— Знай наших, путейцев!

«Золушка»

Помните: «На девушку взвалили всю самую грязную и тяжёлую работу в доме: она и лестницы мыла, и полы натирала…»

Узнали?

Правильно, это, конечно, из сказки Шарля Перро «Золушка».

И на станциях метро «Золушка» — первая труженица. Так называется маленькая и очень удобная машина для уборки. Она убирает накопившуюся за день грязь, чистит до блеска полы.

И делает это быстро, легко, аккуратно.

В час она может убрать 2000 квадратных метров пола.

Три часа

Ночная работа в метро длится всего три часа. Через три часа тоннелю нужно быть свободным. Поэтому все рабочие действуют очень быстро. За каждой бригадой катится тележка с инструментом.

Электромонтёр отрегулировал двери на станции-лифте. Уступил место сантехнику. Сантехник прочистил вентиляционную шахту. Ему на пятки связист наступает. Между тюбингами возник небольшой зазор — бетонщик поставил на него цементную заплату. Гранитчик включил свою полировочную машину, надо восстановить чудесный блеск мраморного пола, стен и колонн.

Прошло три часа. Диспетчер даёт сигнал. Люди уходят из тоннеля. Они своё дело сделали.

Машины-дворники

Затем на пустынных ночных перегонах появляются машины-дворники.

Поезд-пылесос всасывает пыль со стен тоннеля и очищает загрязнённый воздух.

Мусор из тоннелей вывозится в контейнерах специальной автодрезиной. За сутки его собирается несколько тонн.

Моечная машина красива в работе. Душевые рожки расположены у неё по дуге, которая повторяет дугу тоннеля. Из всех рожков бьет вода, кажется, будто огромный одуванчик залетел ненароком в метро.

Машины-дворники уходят в депо. А машинист первого электропоезда уже достаёт из сейфа свою реверсивную рукоятку. Одна рабочая смена идёт за другой.

Кто же строит метро?

Однажды открывали очередную новую станцию. В первом поезде, как водится, поехали самые главные в этот день люди — строители метро.

Интересно мне стало, кого же везёт почётный поезд? Решил спросить.

— Я из третьего тоннельного отряда. Проходчик, недавно из ПТУ, — говорит один из моих попутчиков.

— А я с Кировского завода, — сказал пожилой мужчина и добавил: — Не удивляйтесь. Я хоть в Метрострое не работаю, а к строительству метро имею самое прямое отношение: мы проходческую машину делали.

И тут со всех сторон ответы посыпались:

— Завод «Красный металлист». Мы изготовляли эскалаторы.

— Завод имени Егорова. Вагоны электропоездов — наши.

— «Лентрублит». Мы тюбинги делали.

— А я с Урала. Мраморные плиты привёз.

И много ещё разных людей из разных заводов и мест оказалось в числе строителей метро, пассажиров почётного первого поезда.

Выходит, Ленинградское наше метро строила и строит вся страна!

Заглянем в будущее

Как и всякий настоящий город, подземный город имеет своё будущее.

Очень скоро метро придёт во все крупные районы новостроек.

Любой ленинградец, где бы он ни жил, сможет воспользоваться самым быстрым, надёжным и удобным видом городского транспорта.

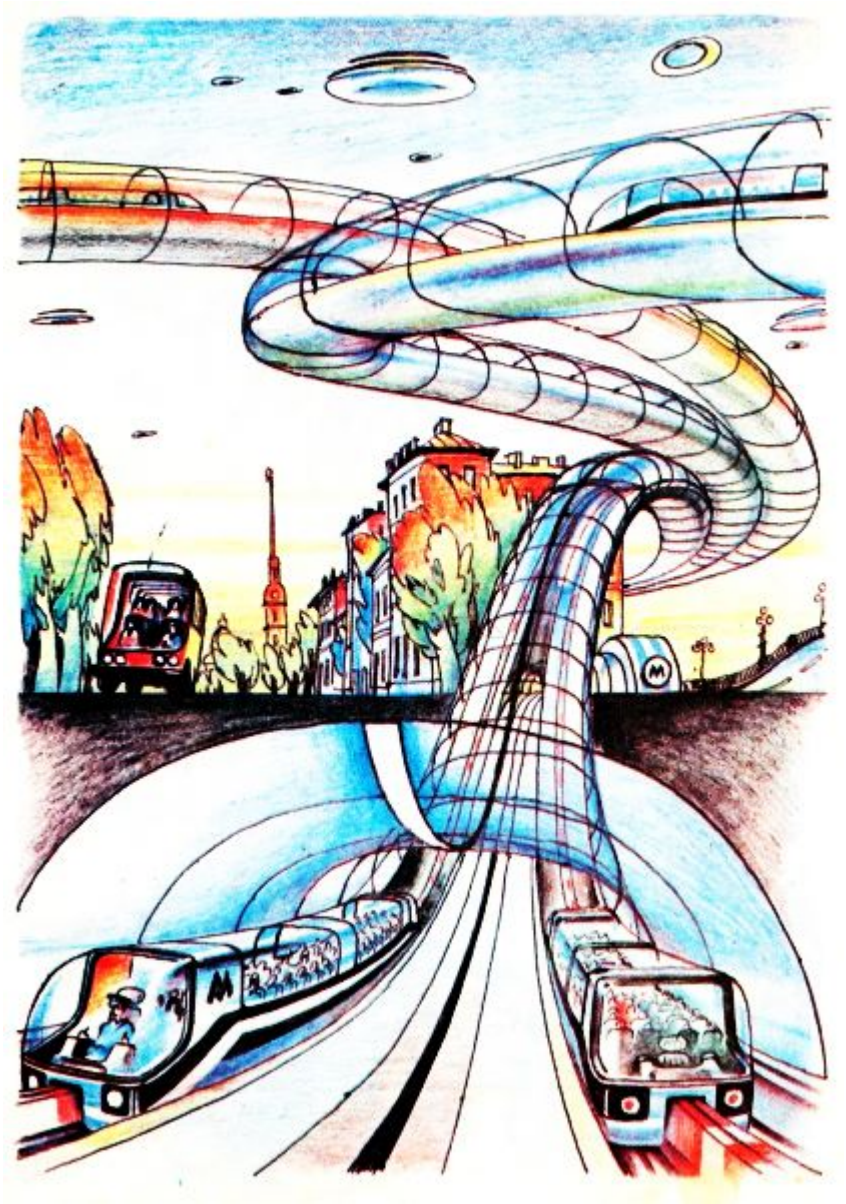
Чем больше станций метро, тем меньше потребуется трамваев, автобусов и троллейбусов. А без наземного транспорта и шума меньше и воздух чище.

В подземные тоннели спустится совершенно новая, чудесная техника, экспрессы метрополитена станут более скоростными, комфортабельными.

Что еще изменится в подземном городе?

Как знать.

Наверное, об этом подробно расскажет новая книжка о метро, которую уже вы прочитаете своим детям.



Как много нового для всех
сегодня мы узнали!
И вниз мы ездили, и вверх,
и по горизонтали.

Мы осмотрели всё кругом,
но, хоть и торопились,
по эскалатору бегом
гурьбою НЕ носились.

Мы НЕ шумели,
и вообще
всё делали мы правильно,
и никаких своих вещей
на поручни НЕ ставили
(ни сумок и ни сеток,
ни даже птичьих клеток).

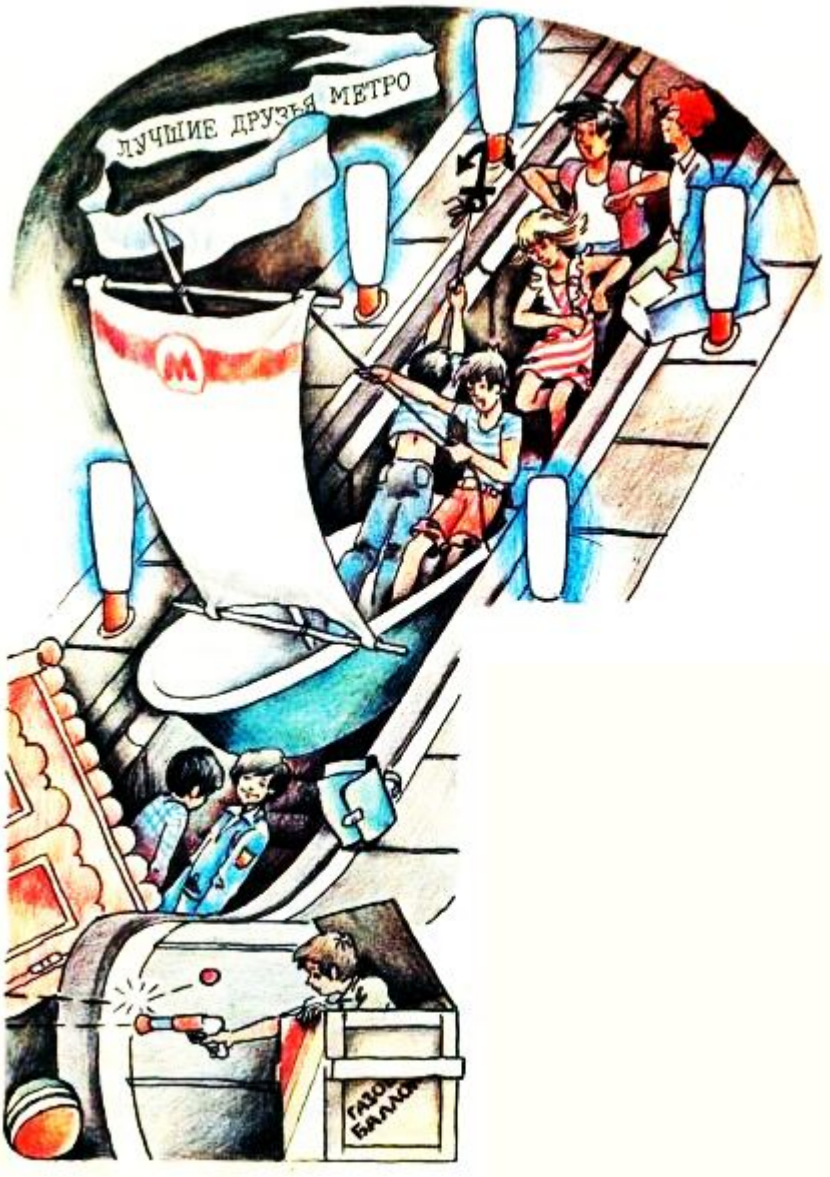
Себя разумно мы вели,
и сами знали это,
когда в вагоны НЕ несли
громоздкие предметы
(шкафы, серванты, ванны,
буфеты и диваны).

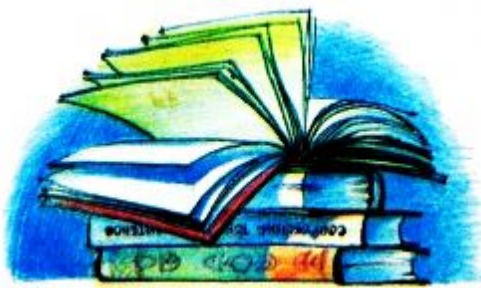
Мы НЕ спускались на пути,
законы зная ясно,
и не было у нас в пути
вещей взрывоопасных
(ни ружей, ни хлопушек,
ни пороха для пушок).

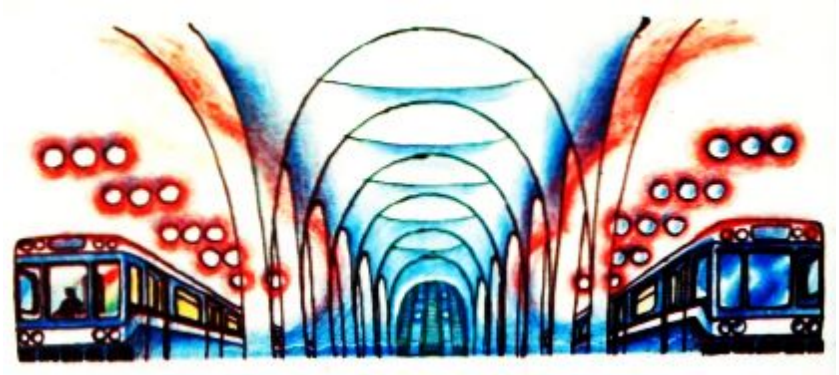
Мы НЕ сорили по углам,
бумажек НЕ бросали.
И женщинам, и старикам
места мы уступали.

Нам дать бы грамоту могли
теперь за повеленье!
И, выходя из-под земли,
мы приняли решенье:
по просьбе всех учителей
и всей родни своей
вести себя и ни земле
не хуже, чем под ней!

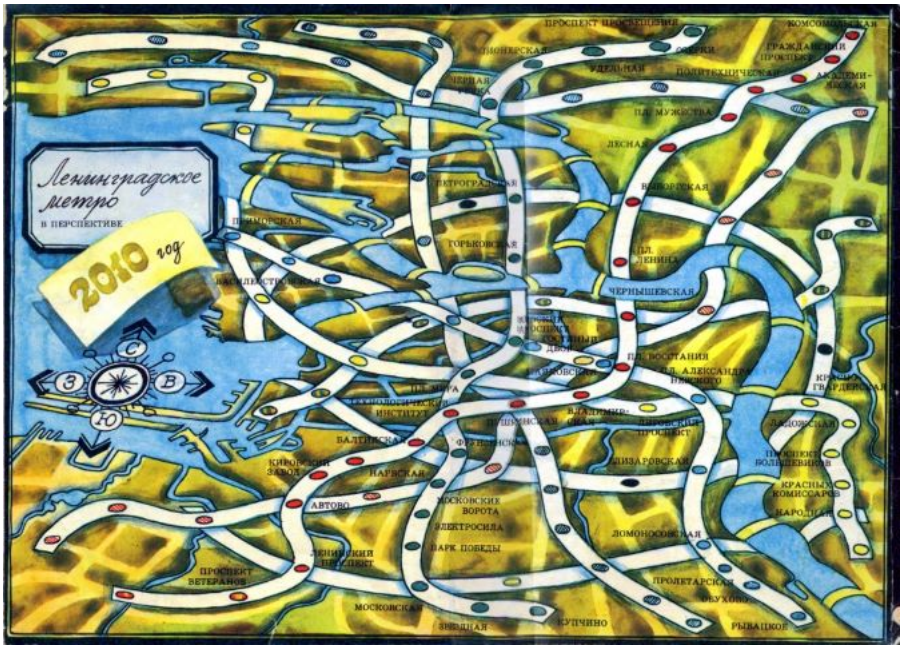
ТЕЛЕВИЗОР

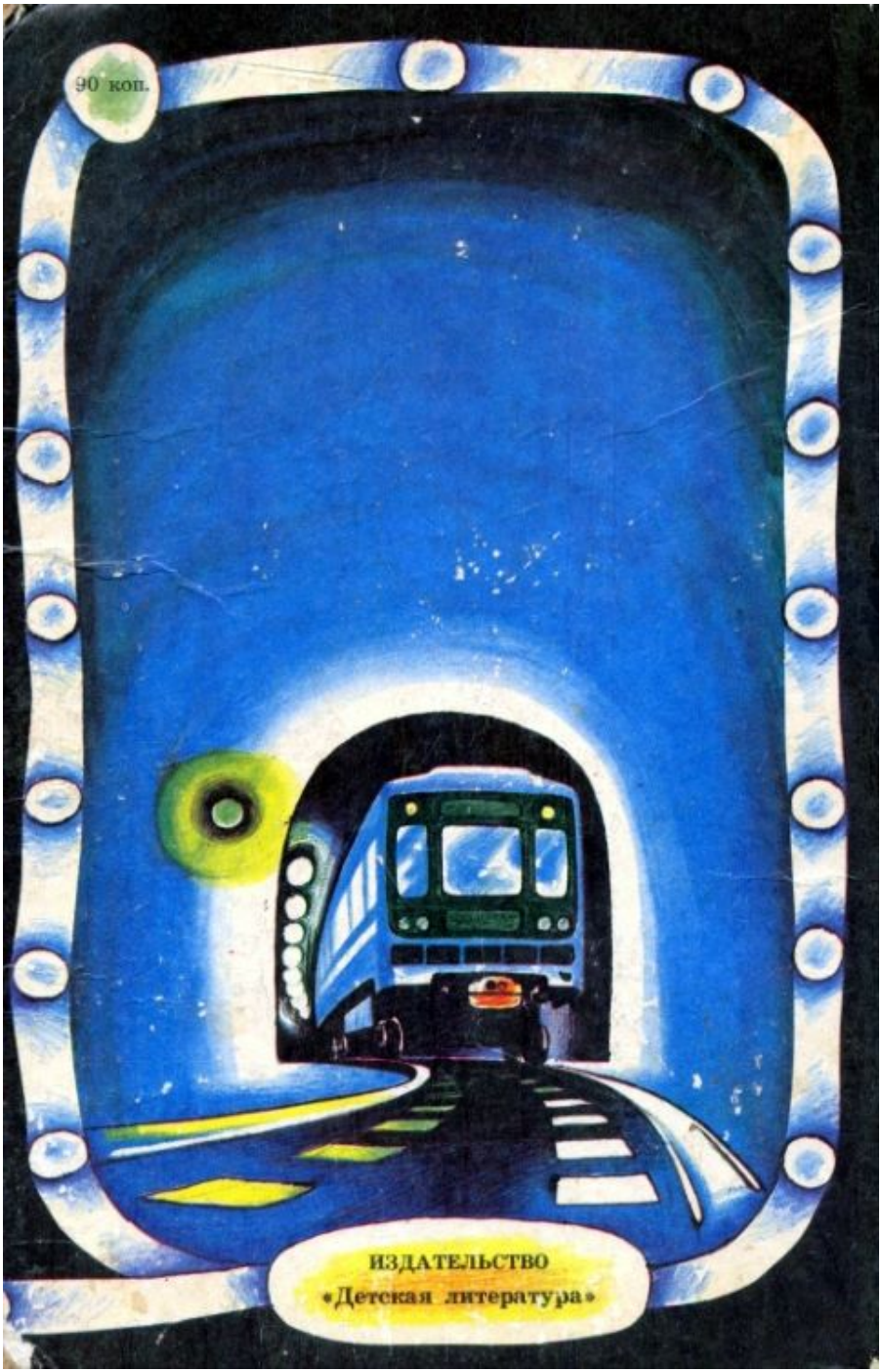

ЛУЧШИЕ ДРУЗЬЯ МЕТРО
М





Ленинградское метро
1989 год
С
З
В
Ю
ПРОСПЕКТ ПРОСВЕЩЕНИЯ
КОМСОМОЛЬСКАЯ
ПИОНЕРСКАЯ
ГРАЖДАНСКИЙ ПРОСПЕКТ
ОЗЕРКИ
УДЕЛЬНАЯ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКАЯ
АКАДЕМИЧЕСКАЯ
ЧЕРНАЯ РЕЧКА
ПЛ. МУЖЕСТВА
ЛЕСНАЯ
ПЕТРОГРАДСКАЯ
ВЫБОРГСКАЯ
ПРИМОРСКАЯ
ГОРЬКОВСКАЯ
ПЛ. ЛЕНИНА
ЧЕРНЫШЕВСКАЯ
ПЛ. ВОССТАНИЯ
ПЛ. МИРА
ПЛ. АЛЕКСАНДРА НЕВСКОГО
КРАСНОГВАРДЕЙСКАЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ЛАДОЖСКАЯ
ПУШКИНСКАЯ
ЛЕНИНСКИЙ ПРОСПЕКТ
ПРОСПЕКТ ВОЛЬШЕВИКОВ
БАЛТИЙСКАЯ
ГРУЗИНСКАЯ
НАРВСКАЯ
ЕЛИЗАРОВСКАЯ
КИРОВСКИЙ ЗАВОД
МОСКОВСКИЕ ВОРОТА
КРАСНЫЙ КОМИССАРОВ
АВТОВО
ЭЛЕКТРОСИЛА
ЛЕНИНСКИЙ ПРОСПЕКТ
ПАРК ПОБЕДЫ
ЛОМОНОСОВСКАЯ
ПРОЛЕТАРСКАЯ
МОСКОВСКАЯ
ОБУХОВО
ЗВЕЗДНАЯ
ПРОСПЕКТ ВЕТЕРАНОВ
КУПЧИНО
РЫБАЦКОЕ


Ленинградское метро
В ПЕРСПЕКТИВЕ
2010 год
С
З
В
Ю
ПРОСПЕКТ ПРОСВЕЩЕНИЯ
ПИОНЕРСКАЯ
ЧЕРНАЯ РЕЧКА
УДЕЛЬНАЯ
ОЗЕРКИ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКАЯ
ГРАЖДАНСКИЙ ПРОСПЕКТ
АКАДЕМИЧЕСКАЯ
ПЛ. МУЖЕСТВА
ЛЕСНАЯ
ПЕТРОГРАДСКАЯ
ПРИМОРСКАЯ
ГОРЬКОВСКАЯ
ПЛ. ЛЕНИНА
ЧЕРНЫШЕВСКАЯ
ПЛ. ВОССТАНИЯ
ПЛ. АЛЕКСАНДРА НЕВСКОГО
ВЛАДИМИРСКАЯ
ДОСТОЕВСКАЯ
ЛИТЕЙНЫЙ ПРОСПЕКТ
ЛАДОЖСКАЯ
ПЛОЩАДЬ ВОЛОДАРСКОГО
КРАСНЫХ КОМИССАРОВ
НАРОДНАЯ
ПЛ. МИРА
ФРУНЗЕНСКАЯ
ПЛ. ЛЕНСОВЕТА
ПЛ. ЛЕНИНА
ПЛ. ВОССТАНИЯ
ПЛ. АЛЕКСАНДРА НЕВСКОГО
КРАСНОГВАРДЕЙСКАЯ


90 коп.
ИЗДАТЕЛЬСТВО
«Детская литература»